Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

5

LIRE 500

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - MAGGIO 1971

in questo numero:

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

ARGENTINA	Pesos 8	DANIMARCA	Kr. D. 8	INGHILTERRA	Lgs. 0,50	NORVEGIA	Kr. N. 7,50	SVEZIA	Kr. S. 5
AUSTRALIA	$ Au. 2	EGITTO	Leg. 1,5	ISRAELE	L.I. 4,50	OLANDA	F. Ol. 4	SVIZZERA	Fr. S. 4,50
AUSTRIA	Sc. 27,50	ETIOPIA	$ et. 3,50	JUGOSLAVIA	Din. 14	PERU'	Sol. 70	TURCHIA	L.T. 18
BELGIO	Fr. Bg. 51,50	FRANCIA	Fr. Fr. 5	LIBANO	L. Lib. 4	POLONIA	Zloty 5	U.R.S.S.	ryb 2
BRASILE	Crs. 10,50	GERMANIA	D.M. 4	LIBIA	Pts. 45	PORTOGALLO	Esc. 30	URUGUAY	Pesos 450
CANADA	$ Can. 2,50	GIAPPONE	Yen 650	LUSSEM.	Fr. Bg. 51,50	SPAGNA	Pts. 80	U.S.A.	$ 2,10
CILE	Esc. 25	GRECIA	D.Z. 34,50	MALTA	Lgs. M. 0,50	SUD AFRICA	R 1	VENEZUELA	Bs. 9,50



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	7 portate:	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	6 portate:	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	6 portate:	50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	6 portate:	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	4 portate:	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	2 portate:	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	6 portate:	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	5 portate:	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !**

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500!!

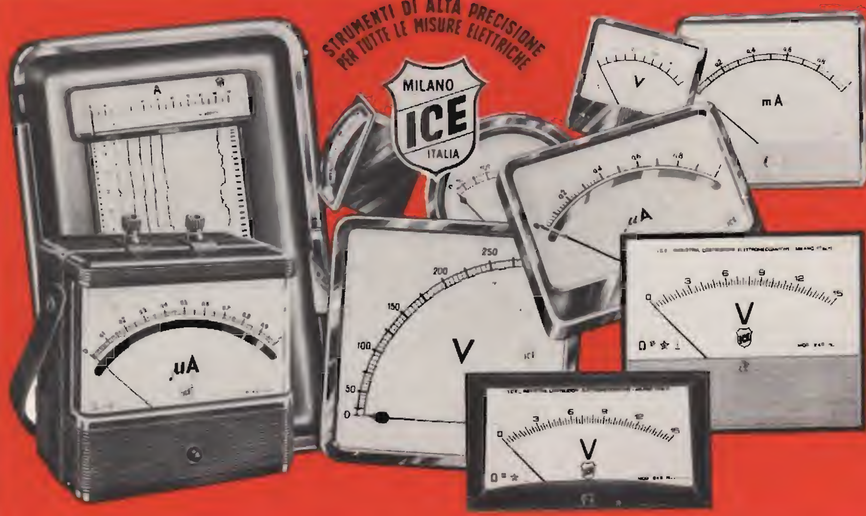
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 8200** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6





**VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI
CAMPIONE**

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.

al centro
di una grande orchestra

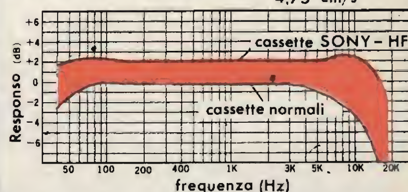




SONY® HF Alta Fedeltà Stereo

SERIE HF

Tipo	Lunghezza del nastro	Durata di riprod.	Sensibilità	Rapporto Segnale Disturbo	Corrente di premagnet.
C-60	90 m	60 min.	+ 1,5 dB	58,6 dB	100%
C-90	135 m	90 min.	+ 1,0 dB	58,5 dB	95%
C-120	180 m	120 min.	− 1,0 dB	58,5 dB	95%



L'unica con auto-sensor il LEADER magnetico sonorizzato

RICHIEDETELA PRESSO I RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Direttore Responsabile: **ANTONIO MARIZZOLI**
Editore: **J.C.E.**

Sped. in abb. post. Gr. III/70 **Maggio 1971**

SOMMARIO

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

Sperimentare SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: **J.C.E.**

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redattore
MARCELLO LONGHINI

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Gianni Brazioli
Gianni Carrosino - Piero Soati
Ludovico Cascianini - Italo Mason
Franco Reinero - A. Basso Ricci
Enrico Lercari - Serafini Domenico
Giorgio Uglietti
Sergio d'Arminio Monforte

Rivista mensile di tecnica elettronica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano
Telef. 92.81.801

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Milano n. 4261
dell'1-3-1957

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
Telefono 68.84.251

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 500

Numero arretrato L. 1.000

Abbonamento annuo L. 5.000

Per l'Estero L. 7.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare - Selezione Radio TV
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/40678

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 300, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

convertitore per la banda dei 144 MHz

radioamatori

a cura di I1JJK

Anzitutto, perchè un Convertitore, cioè un ricevitore sui 144 MHz?

Risposta: perchè la banda dei 144-146 MHz è l'unica banda concessa dal Ministero P.T.T. sulle onde ultracorte e si tratta di una banda ove con 1 solo watt di antenna in particolari condizioni di propagazione (trasmettendo dall'alto di montagne ecc.) è possibile realizzare colegamenti a varie centinaia di chilometri, a volte di migliaia addirittura (propagazione sporadica).

Si tratta poi di una banda non troppo affollata ove è facile trovare un canale di lavoro (cosa non da poco di questi tempi).

Va inoltre osservato che le antenne direttive sui 144 sono di basse dimensioni e costo. Diciamo paragonabili a quelle per TV e danno luogo ad ottimi guadagni ed alta direzionalità. Esistono naturalmente anche delle antenne omnidirezionali a basso costo (5-6.000 lire) le cosiddette «Big wheel» o grande ruota, che con un diametro di 1 metro circa su di un palo di 2 o 3 metri sul tetto possono dare ottimi risultati sia per il guadagno di 3 dB che consentono nel piano orizzontale (equivalente ad un raddoppio della potenza) sia per la difesa che introducono dal QRM stradale.

Non solo, ma pare che al Ministero P.T.T. seguendo l'esempio di altre organizzazioni estere vogliano accordare il permesso di trasmissione in questa banda senza il terribile esame in telegrafia in cw.

Si noti che non si tratta di esame da poco anche perchè viene eseguito con trasmissione di gruppi di lettere senza senso apparente come se si lavorasse in codice, mentre ogni buon telegrafista sa per propria esperienza che le lettere in telegrafia non vengono ricevute singolarmente ma a gruppi quasi che esse formassero, come parola o frase, un «suono» ben distinto e ciò specie se si trasmette a forte velocità. Così che QRM, QSO, QTH ecc. vengono in pratica ricevute come un suono caratteristico.

Ma stiamo al nostro argomento. Per tutti questi motivi e cioè:

— basso costo e praticità di esecuzione del trasmettitore con impiego anche di bassa potenza in antenna.
— banda poco affollata con buon numero di canali nei ben 2 MHz a disposizione (dai 144 ai 146 MHz).
— Possibilità di antenne di basso costo e dimensioni ed alto guadagno e direzionalità.
— possibilità di lavoro con Licenza P.T.T. senza obbligo di esame di cw. I 144 MHz si prestano al lavoro iniziale del neofita o. m. che ha appena avuto la concessione della patente.

Ma, se relativamente facile è ottenere a basso costo e con non eccessiva difficoltà un trasmettitore che dia buoni risultati senza troppa TVI (ce ne occuperemo da queste pagine) e con buona modulazione sia di ampiezza che di frequenza, altrettanto non è per il ricevitore. E' proprio per questo motivo che affrontiamo «discutendolo nei dettagli» il problema del Convertitore prima pietra della costruzione del ricevitore sui 144 MHz. Tanto più che questo argomento non interesserà solo i nuovi radioamatori ma anche gli SWL (Short Wawe Listeners = ascoltatori delle bande delle onde corte); radioamatori cioè che, spesso in attesa di licenza, semplicemente captano e registrano le emissioni di radioamatori autorizzati comunicando ufficialmente (cosa generalmente molto gradita) i risultati del loro ascolto sulle bande radiantistiche, agli interessati dei quali reperiscono, sul Call - Book, l'indirizzo.

IL CONVERTITORE

Apparentemente il problema della realizzazione di un ricevitore da «mettere davanti» ad un altro preesistente in modo da realizzare una ulteriore conversione, non presenta grandi difficoltà.

Tanto più che il «Convertitore» generalmente non richiede una sintonia degli stadi di accordo sui 144 MHz e per un buon motivo; 2 MHz di banda (144 ÷ 146) solo una piccola percentuale, circa l'1% della fondamentale base dei 144 MHz; quindi la curva di sintonia propria dei circuiti accordati permette comodamente una banda passante più che sufficiente che non



Fig. 1 - Su di una basetta è stato montato il minuscolo circuito stampato del convertitore. Sono riconoscibili con facilità tutti i componenti dello schema di fig. 3. Come si vede il circuito si realizza in modo molto semplice e pratico.

introduce in pratica delle variazioni di resa e quindi di sensibilità agli estremi della banda di 2 MHz da ricevere.

Tutto quindi si riduce a variare sì la sintonia ma «dopo» la conversione con il normale variabile di sintonia sulla banda di ricezione che si è prescelta allo scopo. E quì comincia la non facile discussione, non tanto sul convertitore in sè (che è, come vedremo, di realizzazione relativamente facile ed a transistori, cioè a basso rumore così da permettere un basso rapporto segnale disturbo), ma piuttosto sul ricevitore e cioè:

— sul tipo di ricevitore da usare come «media frequenza»
— sulla banda su cui operare (i 14-16 o 26-28 od anche 28-30 MHz)
— sulle conversioni a loro volta utilizzate per arrivare alla media frequenza base.

E' questa discussione, che pochi hanno affrontato ed hanno avuto modo di fare, riguarda un problema fondamentale e cioè la ricezione di segnali spuri siano essi da immagine, siano segnali indesiderati che penetrano anche tramite un'antenna strettamente accordata sui soli 144 MHz.

Siamo sicuri che alla fine di questo «excursus» descrittivo molti appassionati di radioricevitori e molti amici radioamatori o «specie CB» in procinto di prendere la licenza P.T.T. ci saranno veramente grati in quanto conosceranno finalmente i termini fondamentali del problema «immagine» di ricezione.

Cominciamo con il dire che quando si fa «battere» il segnale da ricevere con quello dell'oscillatore locale, si ottengono all'ingresso della media frequenza che segue lo stadio di conversione due segnali, uno è la somma dei due come frequenza ed uno la differenza.

Ovviamente se l'ingresso dello stadio convertitore è sintonizzato su quello da ricevere il suo circuito di accordo costituisce un filtro per uno dei due segnali (che potrebbe essere presente in Gamma), che può egualmente battere con l'oscillatore locale ed entrare in media frequenza e venire ricevuto come spurio.

Le difese in questo caso sono essenzialmente due:

A) scegliere un valore di media frequenza tale che la possibilità di ricevere la spuria, cioè la frequenza cosiddetta «immagine» cada molto distante sulla gamma del segnale che si vuole ricevere.

Se F è la frequenza di media frequenza, (poniamo ad esempio la 450 kHz) di 900 kHz sarà lo scarto relativo come con un semplice ragionamento è facile verificare. E' uno scarto che va bene per la ricezione in Onde Medie e Medio Corte (da 500 a 4 MHz) in quanto i 900 kHz rappresentano uno scarto di frequenza sufficiente a fare operare bene il filtro costituito dal circuito di sintonia di ingresso, ma non sono più sufficienti per ricevere le altre frequenze della banda delle Corte e Cortissime (dai 4 ai 30 MHz). In tal caso si potrebbe salire di valore di media frequenza con lo svantaggio però di allargare la banda di sintonia dei trasformatori di media frequenza e quindi la selettività (occorrono ± 5 kHz per andare bene).

Si rimedia di solito con una doppia conversione, una verso i 4 MHz e poi con una seconda a 450 kHz.

Tutto ciò va bene se si dimensionano bene i circuiti e si realizzano delle conversioni senza rumore, tali cioè da non compromettere il rapporto segnale disturbo che è fondamentale come sappiamo (e insisteremo da queste pagine in seguito su questo concetto) per la buona riuscita del ricevitore.

B) Si possono introdurre degli stadi (fino a 3), di amplificazione a Radiofrequenza davanti allo stadio convertitore. Aumenta allora l'efficienza come taglio dei circuiti di sintonia variabile in passo con l'oscillatore locale in quanto si hanno in serie tra loro vari circuiti di accordo che agiscono come filtri in serie l'uno all'altro così da aumentare notevolmente la attenuazione per la «immagine».

Ma anche questa rosa ha le sue spine! E' ben vero che oltre a migliorare la reiezione (è questo il termine tecnico esatto) di «immagine» gli stadi di alta frequenza migliorano il «Rapporto segnale/disturbo» in quanto amplificano la radiofrequenza prima della conversione (che è di solito fonte di rumore ma è anche altrettanto vero che «mettere in passo» su tutta la gamma due o tre stadi di alta frequenza costituisce un aggravio notevole di costo (chi non ricorda le triple, quadruple, quintuple sezioni di condensatori variabili che si usavano una volta) ed una difficoltà notevole di allineamento con dei componenti che debbono essere di primo ordine per garantire la stabilità dell'allineamento stesso.

LA CONVERSIONE DEI 144

A questo punto il radioamatore o comunque l'appassionato di ricezione SWL penserà di avere a portata di mano una facile soluzione del problema.

Basterà cioè disporre di un normale ricevitore ad onde corte sufficientemente spaziato nei due Megahertz prescelti ed impiegarlo come «media frequenza» con una frequenza base di ricezione tanto alta da 10 a 30 MHz da realizzare una

sufficiente ed efficace reiezione di immagine per la banda dei 144 MHz.

Supponiamo di ricevere dai 14 ai 16 MHz, regolando opportunamente l'oscillatore locale del convertitore in modo da dare luogo ai 144 ÷ 146 meno 14 ÷ 16 MHz necessari e cioè 130 MHz. La «immagine» in questo caso si «colloca» a ben 14 x 2 = 28 MHz di distanza base della frequenza di ricezione.

Con ciò un normale buon ricevitore radio munito di «band-spread» o «verniero» per facilitare la ricezione, (noi abbiamo impiegato un «Satellit Amateur» della Grundig), si può cominciare a ricevere. Ma siamo ancora ben lontani dall'ottimo. E vediamo subito il perché.



Fig. 2 - Questa fotografia mostra ogni dettaglio della realizzazione del circuito stampato del convertitore di modo che ne diviene inutile il disegno del circuito in bianco e nero relativo. E' importante impiegare del buon materiale isolante di fondo per il circuito stesso; questo tuttavia può venire realizzato anche con un circuito «cucito» con dei rivetti o più semplicemente con una piastrina forellata di tipo normale a patto di realizzare dei punti di saldatura validi e soprattutto stabili girando più volte attorno al tratto compreso tra due fori della trecciola flessibile ricavata da comune filo da collegamenti coperto in plastica, dopo avere rimosso naturalmente la plastica di copertura.

I normali ricevitori sono tutti dotati di media frequenza a 450 o 455 kHz e per un preciso motivo. La larghezza di banda di un filtro è sempre una percentuale più o meno ben legata alla frequenza base di lavoro. Così se si usano i ben noti 455 kHz si possono con facilità conseguire larghezze di banda dai ± 3 kHz ai ± 10 kHz.

Anzi, i ricevitori di grande qualità prevedono un comando di selettività variabile (dai ± 3 ai ± 12 kHz). Una media frequenza sui 1600 kHz altro valore (il più basso) spesso usato difficilmente scende sotto i ± 10 kHz di larghezza di banda.

E si tenga presente che la banda più larga del necessario (e per i radioamatori bastano 2,5 kHz) dà sempre luogo ad un aumento di rumore e di interferenze possibili non giustificate, quindi peggiora una delle caratteristiche migliori del radioricevitore e cioè il famoso «Rapporto Segnale/Disturbo» effettivamente intenso.

Ora capita che nei 2 MHz di banda dai 144 ai 146 può prendere posto la benedetta immagine di 900 kHz circa di distanza dalla fondamentale, così che un radioamatore abbastanza inteso come segnale (anche solo perchè abita molto vicino) può interferire con la «immagine» del ricevitore con un'altra emissione più debole perché proviene da apparato meno potente, più distante o semplicemente... perchè non abbiamo ruotato la direttiva nella opportuna direzione.

Così, per fare un esempio, una ricezione che viene captata sui 145 MHz con un convertitore sui 144 ÷ ÷ 146 MHz collegato ad un ricevitore su onde corte con media frequenza unica (semplice conversione) di 450 kHz, potrà comparire come «immagine» come segnale attenuato (ma si badi bene nel caso migliore con soli 2 o 3 punti di «S Meter» di meno) anche sui 144,1 MHz. E in questa frequenza può essere presente, e ricevuto il nostro corrispondente.

Naturalmente se il ricevitore radio base ha almeno uno stadio di radio frequenza in ingresso al Converter tra Onde Corte e Medie 450 kHz (così come era nel nostro caso) la difesa dell'«immagine» c'è anche se non assoluta.

Ci permettiamo di dire che solo i segnali più forti possono venire ricevuti due volte in banda e d'altra parte sono facilmente riconoscibili e non danno fastidio anche perché la banda dei 144 (limitata come è dalla portata ottica o troposferica della sua propagazione) non è molto affollata (e questo è un pericolo perché il Ministero P.T.T. è **sempre** pronto a **prendersi** illegalmente, sì illegalmente, lo diciamo forte, le bande non troppo frequentate).

Quindi in prima approssimazione un radioamatore o appassionato di ricezione (SWL) può contentarsi di questa soluzione. E così abbiamo fatto noi con il «Satellit Amateur» provvisto di uno stadio di banda che in 14-16 MHz dava luogo ad una certa attenuazione di immagine.

Certo che più si va sù con le frequenze (magari ricevendo dai 26 ai 28 oppure dai 28 ai 30 MHz):

— aumenta la difesa di «immagine» sui 144 con circa 50 MHz di scarto

— peggiora la difesa dell'immagine interna alla banda dei 144-146 in quanto diviene meno efficace (cioè più larga di andamento) la curva di sintonia del primo stadio di radiofrequenza.

Quindi come primo passo consigliamo i 14-16 MHz, se si dispone di ricevitore base a semplice conversione, che d'altra parte di solito permettono una sintonia sui due Megahertz di banda sensibilmente più ampia come lunghezza di scala e quindi come demoltiplica e facilità di sintonia (e non è facile, ci vuole una buona «manina», perché si sintonizzino 10 kHz circa su 2 MHz cioé 1 parte su 200.000).

D'altra parte la ricezione con i 450 kHz con una certa strettezza di banda offre il vantaggio di potere ricevere con facilità il radioamatore che vada in FM (e sono parecchi) in Narrow-Band, cioè con FM in banda stretta, vale a dire con

solo ± 5 kHz circa di deviazione di Frequenza. Basta infatti sintonizzarsi lateralmente e ricevere con uno scarto di sintonia molto piccolo utilizzando la pendenza laterale della curva di sintonia di media come discriminatore.

E' così che ho ricevuto benissimo vari radioamatori tra cui I1BF0 che è un appassionato della Narrow-Band, sui 144 MHz.

Questa possibilità di ricezione in FM è naturalmente possibile anche con medie frequenze a 1600 kHz, ma naturalmente con diverso rendimento.

I 14 MHz hanno però le loro spine che sono costituite dalle stazioni Broadcasting che cominciano subito dopo i 14,350 kHz e diventano particolarmente potenti e fitte dai 15,0 ai 16 MHz.

Cosa succede? Capita che se non si dispone di un ricevitore base ben schermato e di collegamenti altrettanto ben schermati, (cavetto ben connesso tra convertitore e ricevitore), è possibile che qualche cosa dei kW che vengono irradiati dalle stazioni di radiodiffusione vengano captati e diano interferenze in banda.

Il fenomeno è presente (sia pure in forma attenuata) specie durante le ore diurne e tende a scomparire verso le ore piccole, per fortuna quando più forte diviene l'affluenza dei radioamatori in banda dato che c'è più tempo per il lavoro radiantistico, meno facile diviene il pericolo della TVI («Television Interference» o interferenza come disturbo visivo o audio ai programmi TV).

Comunque se si seguono alcune precauzioni, questi disturbi sono di lieve entità, facilmente riconoscibili, e subito coperti dalle ben più potenti emissioni dei radioamatori. Con qualche tentativo ripetiamo, è facile eliminare la maggioranza di questi disturbi!

In ogni caso non sarà il circuito stampato del convertitore a dare noie, dato anche che, come si può notare dalle foto, il trasformatore di uscita verso il «Ricevitore Media-Frequenza» è schermato, ma piuttosto le connessioni ed il ricevitore radio base che dovrà ovviamente essere di una certa classe.

LA TRIPLA CONVERSIONE

Tutti questi inconvenienti (immagini in banda, disturbi di Broadcasting ecc.) possono venire eliminati dai ricevitori a tripla conversione e cioè diciamo subito per ordine, con conversione:

— dai 144 ad una frequenza di 26 ÷ 28 MHz od anche 28 ÷ 30 MHz.
— dai 26 ÷ 28 o 28 ÷ 30 MHz ai 4,7 MHz (od anche 10,7 MHz o 4 MHz).
— dai 4,7 o 10,7 MHz o 4 MHz ai 450 kHz o 455 kHz usuali.

Una volta queste conversioni sarebbero sembrate inconcepibili e per due fondamentali motivi:

— la stabilità molto discutibile allora dei componenti e quindi delle sintonie.
— il rumore di fondo che, nei tubi, specie in quelli di una volta, era notevole in modo particolare negli stadi convertitori.
— non ultimo l'ingombro (si pensi ai vecchi Hammarlund).

Oggi invece con la tecnica dei circuiti stampati, la conseguente miniaturizzazione, la superiore qualità dei componenti e dei tipi più avanzati di quarzi piezoelettrici e soprattutto con l'impiego dei tipi più recenti di transistori FET e MOS-FET è possibile difenderci da due terribili nemici:

— il rumore di fondo (che come abbiamo detto riduce il Rapporto Segnale/Disturbo)
— l'intermodulazione, cioè la possibilità che un segnale molto forte di intensità (magari proveniente dal solito radioamatore a due passi da casa) entri dentro anche in vari punti della banda anche se con questo non si ha nulla a che fare.
  Ma da questo nemico è abbastanza facile difendersi anche perché occorrono ben 50 o 100 mV in un'antenna sintonizzata strettamente su ben altra frequenza prima che il fenomeno cominci a manifestarsi.

Diciamo subito che con i FET e MOS-FET (Rinviamo alla pubblicistica specializzata) i risultati sono eccezionali e permettono benissimo la cosidetta tripla conversione con tutti i vantaggi relativi di cui diremo ampliamente in un prossimo articolo fornendo e discutendo in dettaglio tutti i dati di un teleaietto molto completo che si può reperire sul mercato ad un prezzo conveniente.

Per ora ci limitiamo a descrivere l'unità base, cioè il convertitore, dai 144 ÷ 146 ai 14 ÷ 16 MHz; si tratta di un modello anche relativamente semplice ed alla portata di tutti.

Un quarzo di partenza, qualche transistore, qualche bobina, un poco di pazienza e tutto è fatto.

Al massimo occorrerà farsi prestare qualche strumento di misura per le tarature ma anche di questo tratteremo accennando agli strumenti della UNA che:

— sono molto robusti e compatti.
— sono di costruzione nazionale e quindi di facilissima manutenzione.
— sono di costo molto contenuto, ed in vendita presso la G.B.C.

SCHEMA ELETTRICO DEL CONVERTITORE

Con riferimento allo schema elettrico, cominceremo con il dire che è necessario anzitutto generare quella benedetta frequenza di battimento di 130 MHz (non sono pochi) che fatti battere con i 144 MHz danno luogo a 14 ÷ 16 MHz di banda.

Ovviamente dato che, come abbiamo accennato all'inizio, la sintonia la si fa con il ricevitore che segue come media frequenza, si parte da un cristallo tagliato in modo speciale, in modo che possa triplicare con facilità in circuito «overtone».

Si tratta di quarzi di concezione moderna in Holder metallico tagliati secondo assi cristallografici specialmente scelti e con le facce trattate con argentatura con collegamenti centrali alla lastrina speciali flessibili in modo da facilitare al massimo la possibilità di oscillazione meccanica del quarzo stesso.

Si tratta di una esecuzione miniaturizzata di tipo moderno che è adatta naturalmente solo per modeste dissipazioni.

Si è impiegato come si vede dallo schema elettrico, un transistore di

alto guadagno e buona frequenza di taglio il BSX20.

I collegamenti sono semplicissimi e l'accordo in terza armonica sui 43.3333 MHz è realizzato in Overtone dalla frequenza fondamentale base del cristallo di 14,4444 MHz.

Si utilizza una bobinetta (facilmente determinabile col Grid-Dip) accordata con 27 pF di accordo.

Naturalmente date le impedenze in gioco conviene entrare con il collettore in presa sulla bobina su di un 25 o 30% delle spire a partire dal lato freddo del «single ended», cioè del circuito di sintonia con un capo «freddo».

Le polarizzazioni realizzate indicate non sono eccessivamente critiche. E' naturalmente conveniente disaccoppiare il lato freddo della bobina con un condensatore da 2200 pF.

A questo punto abbiamo ottenuto la frequenza di 43.3333 kHz verificandola con l'ondametro del Grid-Dip. Per passare a 130 MHz dobbiamo ora ulteriormente triplicare.

L'accoppiamento al triplicatore avviene con un avvolgimento a bassa impedenza che alimenta così la base del transistore W 8907 prelevando la radiofrequenza dallo stadio precedente. Bastano 2 o 3 spire di accoppiamento dal lato freddo bloccate con un poco di collante.

Nulla di critico come adattamento di impedenza.

Il W 8907 è un transistore ancora più efficiente del precedente sia come Beta (cioè come guadagno) sia come frequenza di taglio, dato che deve arrivare ai 130 MHz in collettore.

Si è data una certa polarizzazione di emettitore ed al solito l'accoppiamento al circuito di sintonia di collettore è stato realizzato in presa (al 25% delle spire totali della bobina) per ottenere il migliore adattamento di impedenza.

Questa volta, data la frequenza in gioco, si è utilizzata una bobinetta avvolta in filo argentato, praticamente avvolta in aria, e portata a sintonia con un condensatore speciale per circuito stampato ad alta stabilità (tipo Stettner) da circa 15 pF.

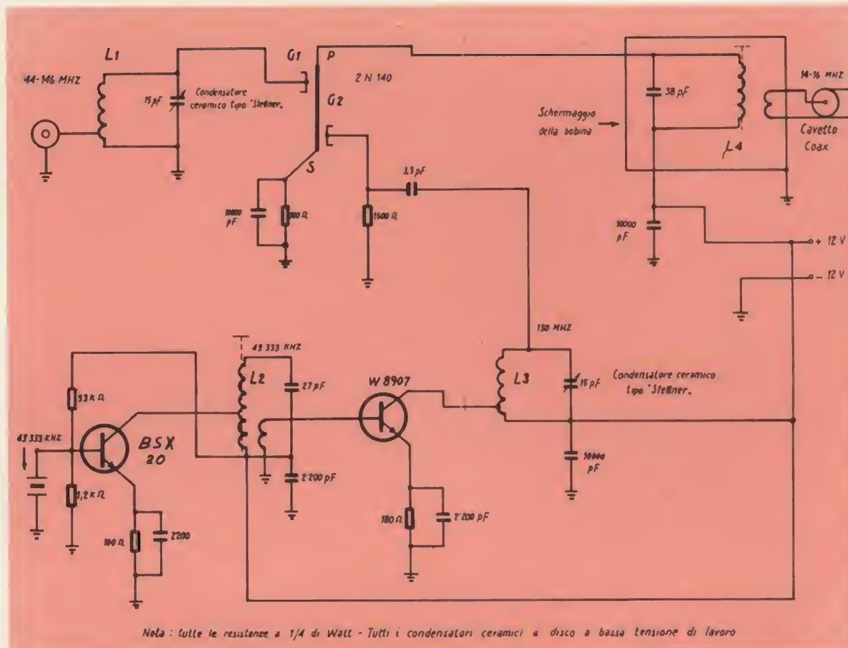


Fig. 3 - Questo è lo schema elettrico del convertitore. Come si è detto nel testo è composto da due stadi triplicatori. Il primo porta la frequenza di un cristallo a 43.3333 kHz; il secondo la triplica ulteriormente a 130 MHz.
Il Mos-fet 2N140 realizza la miscelazione tra i 144 ÷ 146 MHz (in G_1) in ingresso ed i 130 MHz di iniezione in G_2 di modo che in uscita si hanno i 14 - 16 MHz da applicare con un cavetto coassiale ad un normale ricevitore (meglio se a doppia conversione da impiegare come media frequenza a sintonia variabile).
L_1 è realizzata con 7 spire diametro mm 8 circa in filo argentato da 0,6 mm per 12 mm di lunghezza di bobina. Per L_2, L_3, L_4 possono venire impiegati a piacere dei supporti di piccole dimensioni facilmente reperibili in commercio. Le sintonie possono venire realizzate con il Grid-Dip Meter. Le prese su L_1, L_2 ed L_3 vanno fatte a circa 1/4 delle spire a partire dal lato freddo.

Si disaccoppia al solito dai 12 V di alimentazione con un condensatore di filtro da 10.000 pF.

Da questo triplicatore parte l'accoppiamento di soli 3,6 pF in tutto verso il mixer.

Una sola osservazione: attenzione alla resistenza di emitter di questo triplicatore in quanto governa l'emissione di miscelazione che va accuratamente dosata per l'ottimo delle condizioni di ricezione. Nello schema è indicato il valore da noi prescelto, ma consigliamo al radioamatore che si cimenterà in questa semplicissima realizzazione di fare qualche tentativo di prova regolando la R di emitter dato che il guadagno del transistore e le costanti del circuito possono influire ovviamente sull'iniezione del segnale a 130 MHz di conversione.

Ed ora vediamo lo stadio convertitore, che è l'unico in alta frequenza. Sarebbe consigliabile operare anche con uno stadio di radiofrequenza ma, dati i valori di media, l'«immagine», come si è visto, non da fastidio, ed è più conveniente, ai fini del rapporto segnale/disturbo, montare uno di quegli amplificatori a larga banda per TV da pochi soldi appena sotto l'attacco di antenna in modo da difendersi dai disturbi generati dal basso.

E' questo, ripetiamo, uno dei vantaggi dei 144 MHz; quello di utilizzare con facilità molto materiale specie di antenna per il campo TV.

Questo mixer è con i 144 MHz al limite quasi delle applicazioni dei transistori (non per nulla molta gente in alta frequenza utilizza ancora i «nuvistor»).

Noi abbiamo impiegato un Mosfet che va bene come frequenza di taglio e come sicurezza dato che le «gate» le porte di iniezione dei segnali sono a strato metallico. Solo bisogna osservare le solite precauzioni prima di metterlo in funzione nel circuito. Cioè lasciare cortocircuitati tra loro gli elettrodi del tran-

sistore fino a tanto che non siano ben connessi agli elettrodi del circuito stampato.

Il tipo di Mos-fet scelto è del tipo speciale per conversione a «dual gate», a due porte cioè, la G1 di ingresso e la G2 di miscelazione.

Questi moderni transistori permettono fondamentalmente:

— un'alta impedenza d'ingresso
— una buona amplificazione di conversione
— un rumore di fondo veramente basso
— un'intermodulazione veramente ridotta. Occorrono da 50 a 100 mV di segnale intermodulante (e sono eventi rari) perchè si noti qualche disturbo.

Si potrebbe ridurre ancora l'intermodulazione salendo al limite di 200-300 mV con un miscelatore speciale di tipo bilanciato in controfase (studiato e realizzato tra l'altro da un radioamatore).

Ma usciremmo con ciò dai limiti che ci siamo prefissati e cioè quelli di una realizzazione sempre alla portata di tutti.

Il circuito di sintonia di antenna (quello che difende dall'«immagine» in sostanza) è realizzato con poche spire in aria realizzate con filo argentato ed un condensatore ceramico come è chiaramente visibile in foto. L'antenna viene semplicemente connessa in presa.

Data l'alta impedenza della G1 il capo caldo del circuito di sintonia dei 144 va direttamente in «gate». Le polarizzazioni sono ottenute con il solito resistore da 100 Ω e con il solito bypass da 10.000 pF per il «Source».

Il «Drain» va direttamente al circuito di sintonia sui 14 MHz contenuto in un piccolo involucro schermante per i motivi già accennati, di difesa dai segnali della gamma 14-16 MHz.

L'iniezione del segnale avviene con un compensatorino da 3,6 pF e 1500 Ω di polarizzazione senza paura di caricare il circuito generatore dei 130 MHz.

All'atto della messa a punto del circuito di accordo sui 14 MHz si sono dovuti aggiungere dei pF per ottenere il perfetto accordo tramite la regolazione del nucleo.

Il compensatorino è stato direttamente saldato sul circuito stampato di ridottissime dimensioni visibile dalle foto.

L'alimentazione a 12 V è stata al solito disaccoppiata con 10.000 pF di condensatore dal lato freddo della bobina dell'accordo a 14 MHz dal quale si è usciti con un cavettino schermato.

In ingresso di antenna si erano previsti 10.000 pF di isolamento. Al lato pratico non sono risultati convenienti. Noi non l'abbiamo disinserito diciamo per pigrizia, ma consigliamo un antishock in ingresso con i due soliti diodi invertiti e disposti in parallelo all'ingresso magari ai terminali del connettore BNC.

LA REALIZZAZIONE

In attesa di fare qualche cosa di meglio con uno strip a doppia conversione che ci riserviamo di fare comparire da queste pagine per la informazione dei lettori, abbiamo semplicemente montato il circuito stampato come indicato nelle foto su di una semplicissima basetta di legno coperta con plastica autoadesiva e gommini di appoggio. E' la soluzione migliore; tutto resta bene in vista per gli eventuali ritocchi e messa a punto.

Da un lato si è montato il connettore BNC di antenna; dall'altro si sono fatti uscire sia i terminali di alimentazione a 12 V che il cavetto coassiale di collegamento.

Dalle foto è chiaramente visibile ogni particolare del circuito stampato così che non abbiamo ritenuto opportuno fornire qui il disegno.

D'altra parte si tratta di un montaggio semplicissimo addirittura lineare con ben pochi componenti.

LA MESSA A PUNTO CON STRUMENTI UNA

E' consigliata la pratica della preventiva messa a punto dei circuiti di sintonia mediante Grid-Dip (anche esso della UNA). Gli accoppiamenti come abbiamo detto non sono assolutamente critici. Una volta fatte le messe a punto delle sintonie si è utilizzato il Grid-Dip come ondametro verificando le corrette sintonie. Occorre infatti che gli accordi vengano realizzati sulle frequenze prescritte e non per svista su qualche diversa armonica.

Si è proceduto collegando via via l'alimentazione ai vari stadi su di un circuito sperimentale e poi riportando i componenti sul circuito stampato definitivo precedentemente preparato. Così non si sono avute sorprese!

Unico ritocco critico ripetiamo quello della intensità del segnale di iniezione a 130 MHz, tramite il ritocco della R di emitter del 2° stadio triplicatore.

La messa a punto più seria forse è stata quella del «Satellit Amateur» della Grundig usato come media frequenza. Ci siamo voluti accertare prima di tutto che potesse funzionare con un grado di «immagine» accettabile.

E' stato nel corso di queste prove, condotte preventivamente che abbiamo fatto la scelta tra la banda dei 26 ÷ 28 e quella dei 14 ÷ 16; scelta che naturalmente ha deciso della frequenza del cristallo.

Allo scopo ci siamo serviti di una coppia di strumenti gentilmente messi a disposizione dalla Redazione della Rivista e precisamente il Generatore di RF ed il Generatore di bassa frequenza EM 96 R della UNA visibile in foto in edizione modernamente sovrapponibile con tutto il guadagno di spazio e la praticità di impiego (facili interconnessioni) che ciò comporta.

Per l'alimentazione sempre la Redazione ci ha messo a disposizione il Generatore in c.c. 3, 4, 5, 6, 9, 12 V modello ST 12/2000, della UNA con il quale abbiamo alimentato l'apparato cioé il convertitore così come indicato in figura. (Può portare fino a 2 A con il ± 0,5% di stabilità di tensione).

Con questa dotazione abbiamo proceduto come segue:

A) Controllo di immagine sui 28 e 14 MHz del Satellit Amateur della Grundig.

Si è impiegato il Generatore EP 207 R. Si tratta di un generatore a RF di tipo modernissimo con un controllo interno a «feedback» che permette di mantenere costante il livello di uscita al variare della fre-

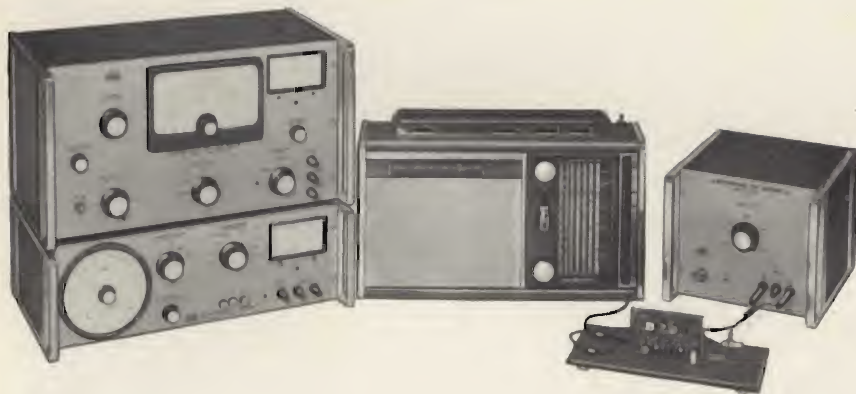


Fig. 4 - In questa foto sono riuniti i componenti fondamentali che hanno permesso la realizzazione e le misure relative. Sulla sinistra si notano i due generatori UNA EP 207 R di alta frequenza sovrapposto a quello di bassa frequenza EM 96 R (di lavoro 10 Hz ÷ 1 MHz con onde sinusoidali e quadre). Al centro della foto è disposto il convertitore che è alimentato da un generatore a tensione variabile a scatti di 4,5 - 6 - 9 - 12 V e fornisce la frequenza di conversione ad un ricevitore Satellit Amateur sulla banda dei 14 ÷ 16 MHz. Particolare importanza possono avere per la messa a punto i due generatori qui rappresentati che possono notevolmente facilitare le misure di sensibilità, di immagine e la taratura di scala. Con il generatore EM 86 R della UNA è poi possibile modulare esternamente l'EP 207 R della UNA e ricevere l'effettiva larghezza di banda acustica del ricevitore. Entrambi questi strumenti che sono tra i più robusti e meno costosi tra quelli di costruzione italiana sono in vendita presso la G.B.C.

quenza nelle 5 bande che coprono il tratto di frequenze dai 100 kHz ai 50 MHz.

Lo strumento di controllo del livello è tarato in volt ed è quindi sufficiente commutare l'attenuatore di portata e regolare il comando di livello continuo leggendo sullo strumento per potere ottenere nel campo di frequenza già detto da 1 µV alla bellezza di 1 V tarati al ±5%.

Sono prestazioni queste che rendono molto pratico e maneggevole l'impiego dello strumento e per conseguenza ne accelerano i tempi di impiego.

Facciamo notare che il risparmio di tempo nelle manovre in un banco di taratura farà sì che questo strumento si paghi per conto suo con la maggiore produttività del tecnico che lo maneggia.

Con uno strumento di queste capacità di lavoro controllare l'immagine era uno scherzo.

E' bastato controllare la sensibilità in µV sui 15 MHz e successivamente sull'«immagine» a 14,1. Il rapporto insospettatamente si rivelò di circa 30 dB che per una banda su onda corta con media a 450 kHz non è poco.

Una analoga misura fatta sulla banda dei 28 MHz diede ovviamente un numero di dB di reiezione di immagine sensibilmente inferiore (come era logico); così dovendo scegliere il male minore decidemmo per i 14 MHz dato che per il momento non potevamo fare una tripla conversione.

Naturalmente togliemmo il CAV (controllo Automatico di Volume) e ci riferimmo, nelle misure, ad una eguale indicazione dell' S meter di cui è dotato il ricevitore.

Per evitare ambiguità ogni volta operando al 50% di modulazione (è possibile regolarla e leggerla sullo strumento dell'EP 207 R) si variò il tono di modulazione da 400 a 1000 (come è possibile fare con una semplice commutazione dei comandi) in modo che non ci fossero incertezze che si trattava proprio della «nostra» portante modulata.

Inserendo invece il Generatore di Bassa Frequenza EM 96 R collegato come generatore di tono di modulazione per l'EP 207 R (ottima la prevista disposizione sovrapposta degli strumenti, vedi foto, che ha ridotto al minimo le connessioni con una bella praticità di impiego), è stato possibile constatare l'effettiva ampiezza di banda di ricezione che è risultata di ± 6 kHz.

Avevamo a disposizione le bande dei radioamatori (1,6 - 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz) ma abbiamo preferito operare sulle bande normali a copertura continua perchè su queste bande è previsto un comodissimo verniero che facilita di molto la sintonia.

B) Ciò fatto abbiamo inserito il convertitore eliminando con l'apposito tasto l'antenna a stilo del nostro ricevitore ed inserendo invece il bocchettone di antenna disposto posteriormente.

Operando con la terza armonica dall'ultima banda del Generatore RF (max 50 MHz) abbiamo subito constatato l'altissima sensibilità del ricevitore e nello stesso tempo la stabilità e la facilità di regolazione di sintonia. Anche variando l'attenuatore di livello dal massimo al minimo (uscendo con 20 cm. dal cavo schermato del Generatore EP 207 R) il segnale captato a breve distanza senza antenna restava perfettamente stabile.

In queste condizioni:

— abbiamo constatato alla buona (mancando la gamma dei 100 MHz) circa 70 dB di reiezione di «Immagine» sui 144.

— la presenza della prevista «Immagine» all'interno della banda 14 ÷ 16 MHz.

Per ultimo abbiamo ottimizzato la resa del convertitore regolando come detto la polarizzazione di emitter del secondo triplicatore.

QUALCHE CONSIGLIO PRATICO

Nella realizzazione non ci si deve formalizzare sul fatto di poter fare o no il circuito stampato. Si può realizzare tutto anche o con circuiti semistampati e preforati a misura normalizzata o con altre basette forate semplicemente.

Il fondamentale è che ci si aiuti, se il caso, con qualche strumento e si facciano dei collegamenti solidi e delle buone saldature.

Soprattutto occorre bloccare bene i cavetti (coassiali di ingresso e uscita) che sono i più facili a dare luogo a delle grane non indifferenti magari interrompendo un

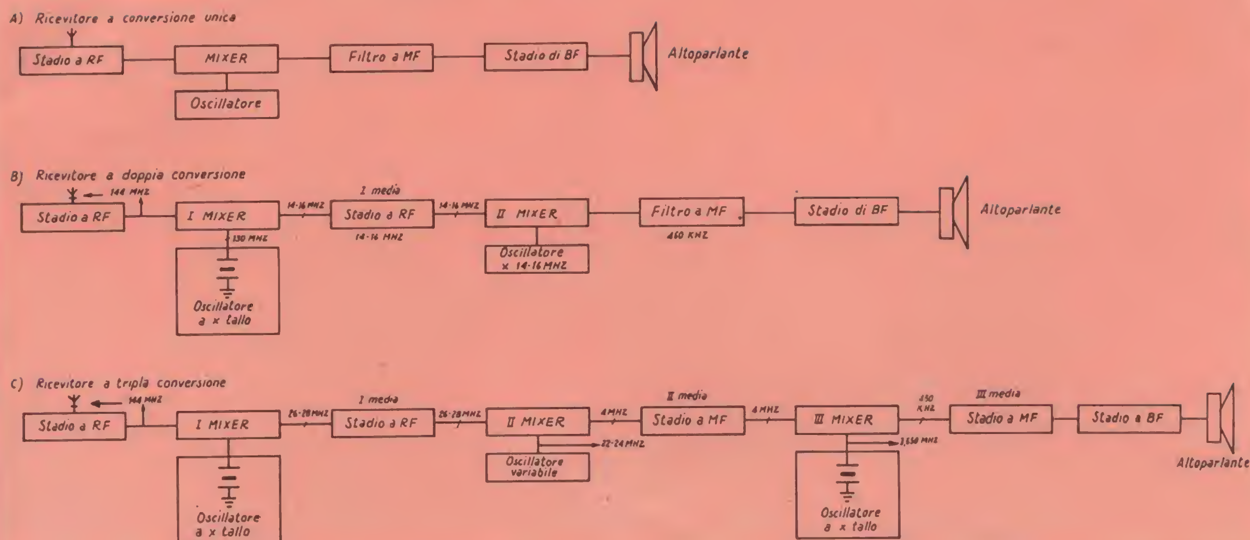


Fig. 5 - Diagramma a blocchi per ricevitori con semplice, doppia e tripla conversione.
In questo diagramma sono rappresentati i diagrammi a blocchi di tre tipi di ricevitori a semplice, doppia e tripla conversione. Solo la terza disposizione di cui a C) come è chiarito nel testo può garantire di una efficace difesa contro le interferenze da immagine per la gamma dei 144 - 146 MHz e frequenze superiori (eventualmente la 432 MHz se la ridaranno indietro ai radioamatori italiani).
Come si vede si fa uso di oscillatori a quarzo per le frequenze base.
La selettività è assicurata dallo stadio a 450 kHz che permette in pratica una banda acustica di ± 3 kHz più che sufficiente agli scopi radiantistici.

QSO (un radiocollegamento tra radioamatori) sul più bello.

Al sottoscritto è successo proprio nel bel mezzo del «Contest Romagna» quando più urgente era fare alla svelta a rispondere per realizzare il maggior numero di comunicazioni possibili secondo il regolamento della Gara fra Radioamatori (Contest) che sfida ogni Radioamatore a fare il maggior numero di comunicazioni in un dato periodo di tempo.

I RISULTATI OTTENUTI CON IL «CONVERTER»

Nonostante le limitazioni già descritte nel corso di questo articolo e cioè:

— spurie da immagine
— qualche debole emissione da Broadcasting
— qualche collegamento difettoso nel cavetto coassiale come già spiegato.

Questo Converter collegato ad una Big Wheel (Antenna omnidirezionale con 3 dB di guadagno nel piano orizzontale) ha permesso collegamenti di notevole portata fino alla distanza dell'Apennino Modenese e fino ad Est di Torino ed oltre in condizioni normali di propagazione.

L'antenna è installata a 30 m. di altezza circa in Sesto S. Giovanni.

La potenza irradiata era di circa 8 W. La lunghezza del cavetto coassiale di collegamento di discesa è di circa 15 metri.

Sporadicamente si è collegata Luino tramite le riflessioni che sistematicamente si verificano contro le pareti rocciose delle montagne.

Certo, molto di più si potrà fare con lo stesso «Converter» ma collegato ad un telaietto a doppia conversione unito ad un circuito integrato per bassa frequenza ed un altro telaietto per la ricezione della MF in «Narrow Band».

Sarà nostra cura descriverlo da queste pagine e siamo fin d'ora a disposizione di chi volesse interrogarci su questa disposizione tramite la Redazione della Rivista.

FREQUENZIMETRO DI BASSA FREQUENZA A LETTURA DIRETTA

Riportiamo in questo articolo la descrizione di un frequenzimetro di bassa frequenza a lettura diretta di realizzazione molto semplice.

Abbiamo riportato vari altri circuiti di frequenzimetri sia a valvole che a transistori, ma purtroppo si sarà notato che gli inconvenienti maggiori derivavano dalle variazioni della tensione di alimentazione.

Il circuito che stiamo per descrivere è stato elaborato tenendo conto delle esperienze passate. Diciamo subito che anche se il circuito è molto semplice, il suo funzionamento è assolutamente corretto e offre una buona precisione.

In tutti i frequenzimetri di bassa frequenza, il principio di misura si basa sul fatto che il valore della corrente che attraversa un condensatore è proporzionale alla capacità di quest'ultima, ma anche alla frequenza della corrente applicata. Si potrà dunque, progettare un frequenzimetro munito di un dato condensatore C in serie con un milliamperometro, essendo quest'ultimo tarato in frequenza. In fig. 1 è riportato questo principio di base. Naturalmente, un raddrizzatore a ponte composto di 4 diodi è necessario per alimentare il milliamperometro a quadro mobile; ma le resistenze interne proprie dei diodi e del milliamperometro possono essere trascurate nella misura.

In effetti, la corrente che circola in un condensatore non dipende unicamente dalla frequenza della corrente applicata, ma naturalmente anche dalla tensione, qualunque sia la forma di questa corrente (sinusoidale, rettangolare ad impulsi, ecc.).

Perché la sola corrente che attraversa il condensatore, e varia con la frequenza, possa essere presa in considerazione, ci si deve servire di altri variabili, vale a dire tensione e forma del segnale. Questa è la ragione per la quale il nostro frequenzimetro composto da un condensatore e da un milliamperometro in serie, deve essere preceduto da un circuito limitatore d'ampiezza e di messa in funzione.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Lo schema completo del frequenzimetro proposto è rappresentato in fig. 2. Il circuito principale è un montaggio a doppio triodo ECC 81 un po' speciale. Si può dire che esso assicura le funzioni di limitatore da una parte e di messa in forma dall'altra parte del segnale applicato all'ingresso (quando questo è di ampiezza sufficiente e quando il potenziometro di 5 kΩ è regolato in modo conveniente). All'uscita del circuito (punto S del circuito anodico del secondo triodo) si dispone di un segnale alternato di ampiezza costante qualunque sia la tensione applicata all'ingresso, vale a dire la tensione di cui si vuole misurare la frequenza. Inoltre, nel punto S, il segnale di ampiezza costante è di forma rettangolare qualunque sia la forma del segnale applicato all'ingresso.

Questo risultato indispensabile per una misura di frequenza corretta, come abbiamo già detto, non è ottenuto che con una regolazione conveniente del potenziometro a filo lineare di 5 kΩ del circuito anodico del primo triodo. Questa regolazione detta di «sensibilità» si effettua una volta per tutte nel modo seguente:

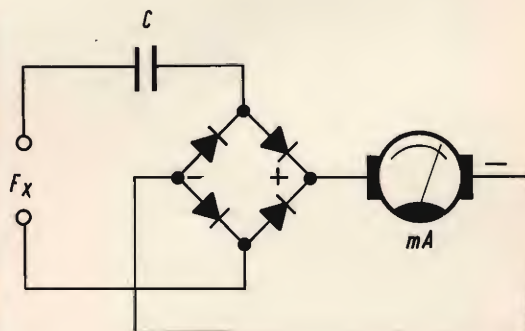


Fig. 1 - Schema di principio del frequenzimetro.

Si applica all'ingresso un segnale di frequenza qualsiasi di cui si potrà far variare volontariamente la tensione; si può dunque usare la corrente di rete (50 Hz) di cui si farà variare la tensione da qualche volt a qualche decina di volt. Allo stesso tempo si deve regolare il potenziometro da 5 kΩ. Questa sarà regolata in modo conveniente quando le variazioni di tensione di ingresso non provocheranno più alcuna variazione nell'indicazione fornita dal milliamperometro (mA) del nostro apparecchio.

Si può allora dedurre quello che dovrà essere il valore minimo della tensione da applicare all'ingresso durante le misure ulteriori di frequenza purché queste siano valide.

In effetti, in questo momento solamente, la deviazione dell'indice del milliamperometro non dipenderà esclusivamente che dalla frequenza del segnale applicato all'ingresso.

Notiamo che se si ruota il cursore del potenziometro troppo vicino dal lato dell'anodo, il circuito autooscilla come un multivibratore generando la sua frequenza propria, questo non è il compito del circuito in questo montaggio.

Il nostro frequenzimetro è munito di quattro gamme commutabili con il commutatore:

posizione 1: da 0 a 100 Hz,
posizione 2: da 0 a 1.000 Hz,
posizione 3: da 0 a 10.000 Hz,
posizione 4: da 0 a 100.000 Hz.

Il raddrizzamento viene effettuato da 4 diodi al silicio tipo BA 100 collegati a ponte. Quanto all'indicatore si tratta di un milliamperometro avente una deviazione totale di 1 mA. Si sceglierà un apparecchio che presenta un quadrante di circa 100 mm di diametro, allo scopo di avere una buona precisione di lettura.

Il quadrante del milliamperometro è calibrato in hertz per confronto con un generatore BF, o per formazione delle figure di Lissajous su un oscilloscopio a partire da una sorgente BF variabile in battimento con una sorgente di frequenza nota.

Quello che è importante è scegliere dei condensatori (0,1 μF, 10 nF, 1 nF e 100 pF) per il commutatore di gamma che presenti delle capacità più precise possibili, consigliamo quindi l'acquisto di condensatori di precisione. Mediante questo, è possibile calibrare per esempio solo la gamma da 0 a 100 Hz e applicare poi i fattori di moltiplicazione per 10, per 100 e per 1.000 per le altre scale di lettura.

L'alimentazione di questo frequenzimetro non presenta alcuna particolarità. E' necessaria una tensione di accensione di 6,3 V e di un'alta tensione a 150 V perfettamente stabile. Si è usato un piccolo trasformatore del tipo usato nelle fonovaligie. Il raddrizzamento della alta tensione è assicurato da 2 diodi al silicio del tipo BYX10, con un filtraggio attuato per mezzo di due condensatori elettrolitici da 32 μF. La stabilizzazione dell'alta tensione a 150 V viene effettuata con un tubo regolatore a gas tipo OA2.

Si ha poi un interruttore di accensione e una lampadina spia alimentata dalla tensione di accensione.

Le resistenze sono tutte da 1/2 W escluso quelle diversamente segnate.

IMPIEGO

Per la misura di una frequenza, si applica il segnale all'ingresso. Se non si conosce il valore di questa frequenza, si metterà il commutatore sulla posizione maggiore (per esempio, posizione 4), quindi si passerà sulle posizioni inferiori. Questo eviterà di danneggiare il milliamperometro.

Si dovrà fare attenzione anche al valore della tensione del segnale da misurare. Ricordiamo che una variazione di tensione di questo segnale non deve tradursi in una variazione dell'indicazione del milliamperometro graduato in hertz. Si potrà dunque far variare questa tensione per assicurarsi della stabilità della lettura in frequenza.

Se l'indice del milliamperometro varia, questo vorrà dire che la tensione del segnale da misurare applicato all'ingresso è insufficiente. In questo caso sarà sufficiente amplificare in precedenza il segnale, prima della sua applicazione al frequenzimetro, con l'aiuto di un amplificatore di bassa frequenza.

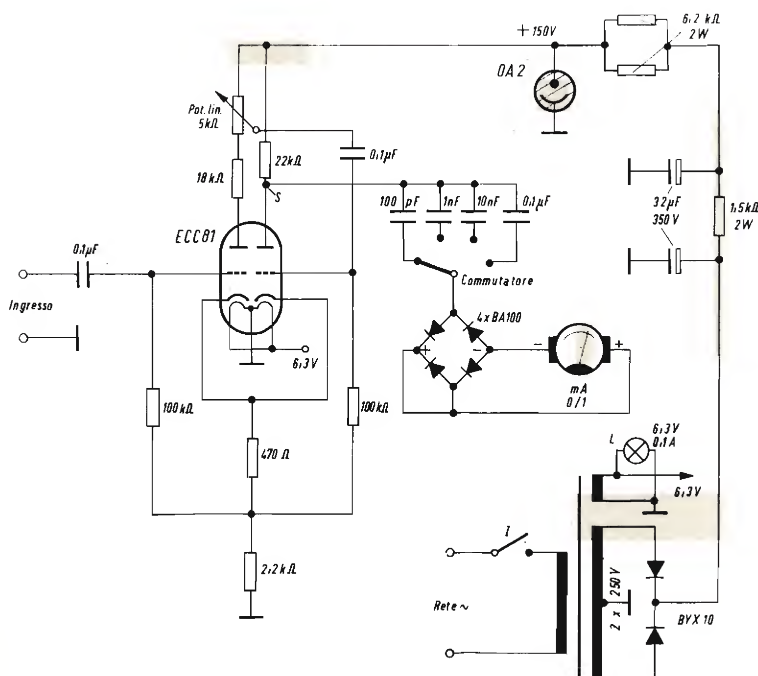


Fig. 2 - Schema elettrico del frequenzimetro di bassa frequenza a lettura diretta.

CAPACIMETRO DI FACILE REALIZZAZIONE

a cura di Lucio BIANCOLI

Alla ben nota storiella di quel tale che cercava l'asino che stava cavalcando, si può paragonare la situazione nella quale si trova il tecnico elettronico che necessita di una capacità di determinato valore, e che corre ad acquistarla non sapendo di averne in laboratorio diversi esemplari. E' infatti noto che chiunque abbia un laboratorio, sia esso modesto o professionale, dispone invariabilmente di numerosi componenti, i cui valori sono spesso illeggibili a causa dell'invecchiamento e dell'usura. Indipendentemente da ciò, a volte risulta problematico identificare un valore espresso mediante simboli in codice, per cui è utile disporre di uno strumento che permetta di accertare rapidamente un valore capacitivo, risolvendo quindi nel modo più semplice quello che sembra una grave difficoltà. Lo strumento che stiamo per descrivere permette la misura immediata di qualsiasi valore capacitivo compreso tra pochi picofarad, ed un massimo di 0,1 μF.

Tra i numerosissimi componenti, che solitamente vagano sul banco e nei cassetti di ogni laboratorio, sussiste di solito un numero considerevole di condensatori aventi valori intermedi, le cui condizioni di funzionamento possono spesso essere dubbie. Naturalmente, sono in commercio numerosi tipi di strumenti adatti a controllarne la capacità e l'angolo di perdita, e molti ne sono stati descritti su queste stesse pagine, per cui non abbiamo la pretesa di esporre un'idea rivoluzionaria.

Ciò nonostante, il lettore troverà indubbiamente interessante questa realizzazione, sia per la sua semplicità, sia per la indiscussa sicurezza di funzionamento, e per l'esiguità del costo che essa comporta.

In genere, i capacimetri sono strumenti che funzionano sul medesimo principio dell'ohmetro, e dispongono di un selettore di portata, e di una manopola di azzeramento, che devono essere pre-regolati, prima di poter eseguire la misura. Nel nostro caso — invece — si tratta semplicemente di predisporre un'unica manopola sulla portata più opportuna, e di collegare il condensatore di capacità incognita tra i due morsetti. Il valore capacitivo viene indicato direttamente dall'indice sullo strumento, ed il valore letto va semplicemente moltiplicato per un fattore indicato dalla manopola di portata.

In altre parole, il capacimetro può essere usato alla stessa stregua di un ohmetro, semplicemente predisponendo il commutatore di portata sulla posizione più alta (X 1.000), e riducendo gradatamente la portata fino ad ottenere un'indicazione apprezzabile.

Lo strumento funziona a batterie ed è quindi completamente autonomo, il che rende la sua precisione indipendente dalle eventuali variazioni della tensione di rete.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La figura 1 è un semplice schema a blocchi, che illustra sia pure sommariamente il principio sul quale si basa lo strumento che stiamo per descrivere. Esso consta infatti di un multivibratore a frequenza variabile, alimentato a batteria, mediante il quale è possibile produrre un segnale a corrente alternata, la cui frequenza fissa viene regolata in quattro diversi valori, per adattarla al valore incognito della capacità sottoposta alla misura.

E' infatti noto che un condensatore presenta una reattanza ad una corrente alternata tanto maggiore quanto minore è la frequenza in gioco, e quanto minore è il suo valore capacitivo. Ciò premesso, il segnale a corrente alternata in tal modo prodotto viene fatto passare attraverso la capacità incognita, oltre la quale esso presenta un'ampiezza che dipende appunto dalla reattanza capacitiva offerta da C_x. E' quindi intuitivo che — misuran-

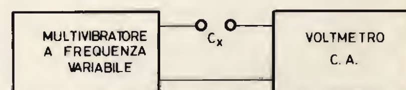


Fig. 1 - Schema a blocchi illustrante il principio di funzionamento del capacimetro. Il valore costante della tensione del segnale prodotto dal multivibratore si riduce a causa della reattanza presentata dalla capacità C_x. Di conseguenza, leggendo la tensione del segnale presente oltre la suddetta capacità con un voltmetro per c.a., è possibile conoscere indirettamente il valore di C_x.

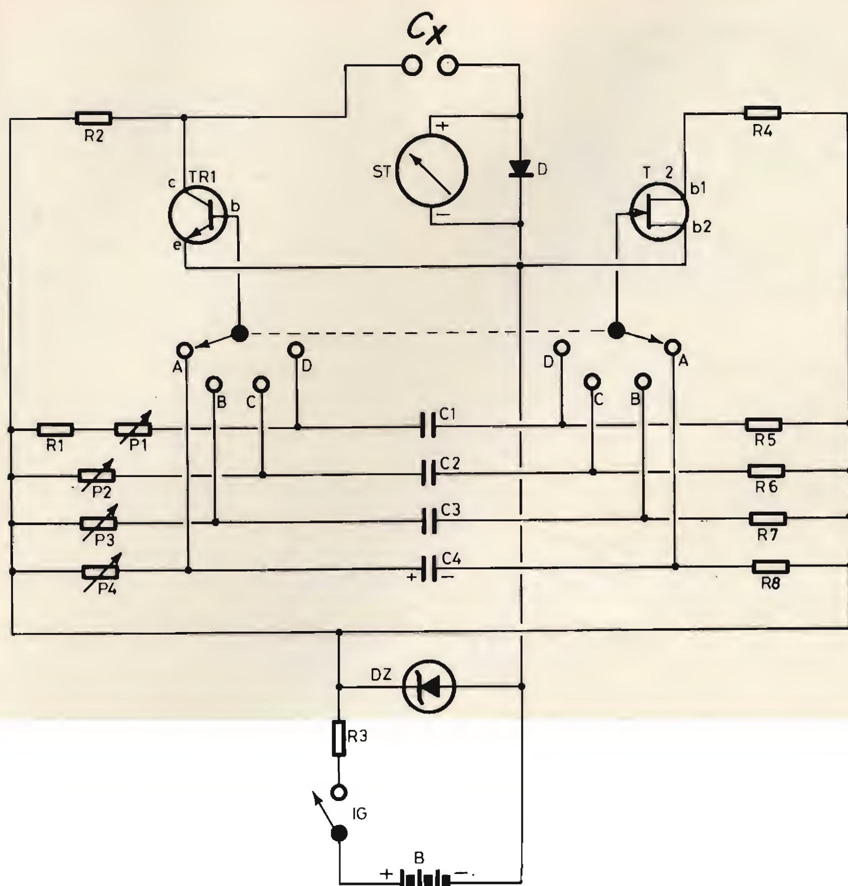


Fig. 2 - Schema elettrico del capacimetro: in pratica, si tratta di un multivibratore funzionante su quattro frequenze fisse, il cui segnale viene fatto passare attraverso la capacità collegata tra i morsetti C_x, per consentirne la misura voltmetrica attraverso lo strumento ST, funzionante come voltmetro in c.a. L'intero circuito è alimentato da una batteria da 9 V, la cui tensione viene ridotta ad opera di R3, e stabilizzata al valore di 6,8 V, ad opera del diodo Zener DZ.

do l'ampiezza del segnale che si ottiene oltre la capacità di valore incognito, e confrontandola implicitamente con l'ampiezza del segnale prodotto in origine dal multivibratore, è possibile ottenere su di uno strumento a bobina mobile l'indicazione diretta del valore capacitivo. Naturalmente, dal momento che la frequenza del segnale prodotto dal multivibratore varia a seconda delle esigenze, il valore letto sullo strumento dovrà essere moltiplicato per un determinato fattore, identificato dalla manopola con cui viene variata la frequenza.

La figura 2 illustra invece lo schema elettrico completo dello strumento: in esso, TR1 è un transistore del tipo «n-p-n» mentre TR2 è un transitore a giunzione singola, provvisto cioè di un emettitore (e) e di due basi (b1 e b2).

Questi due transistori sono collegati tra loro in modo tale da costituire un multivibratore, in grado di produrre un segnale avente una forma d'onda rettangolare. La frequenza delle oscillazioni prodotte dipende però dai componenti scelti dal doppio commutatore a due vie e quattro posizioni, a seconda dei valori di C1, C2, C3 e C4, nonché dai valori dei resistori associati a destra ed a sinistra di ciascuna delle suddette capacità.

Il segnale di uscita prodotto da questo multivibratore viene prelevato direttamente dal collettore (c) di TR1, e viene fatto passare attraverso la capacità incognita (C_x) oltre la quale è disponibile uno strumento a bobina mobile (ST) in parallelo al quale si trova il diodo rettificatore D. Questi due componenti in parallelo tra loro fanno capo dal lato opposto all'emettitore (e) di TR1 ed alla seconda base (b2) di TR2, nonché al lato negativo dell'alimentazione. In pratica, il polo negativo dello strumento fa quindi capo al lato massa dell'intero circuito.

Il diodo D, grazie alla sua bassissima resistenza di conduzione, si comporta alla stessa stregua di un corto circuito nei confronti delle semionde positive del segnale, mentre si comporta come un circuito aperto nei confronti delle semionde negative. Di conseguenza, l'indice dello strumento ST viene sollecitato esclusivamente da queste ultime, le quali — essendo in rapida successione tra loro — fanno sì che, grazie anche all'inerzia dell'indice, quest'ultimo assuma una determinata posizione stabile, che dipende dall'intensità della corrente alternata che riesce a passare attraverso i terminali di C_x.

Tornando al commutatore a due vie e quattro posizioni, occorre considerare che C1, C2, C3 e C4 sono quattro condensatori «campione», che devono essere scelti in modo da presentare una buona precisione, aventi valori in progressione logica, nel senso che C1 presenta il valore minimo, C2 un valore di venti volte superiore, C3 un valore di cento volte superiore a C1, e quindi cinque volte superiore a C2, ed infine C4 un valore mille volte superiore a C1, e quindi cinquanta volte maggiore di C2 e dieci volte maggiore di C3. Grazie a questo particolare accorgimento, si ottiene il risultato intuitivo che nella posizione D di entrambi i settori del commutatore la frequenza prodotta dal multivibratore presenta il valore massimo, nelle posizioni C e B un valore intermedio (sempre secondo multipli interi), ed in posizione A presenta invece la frequenza minore. C4 è infatti un condensatore elettrolitico, avente la capacità di 1 μF, mentre C1 è un condensatore a mica o di tipo ceramico, del valore di soli 1.000 pF.

B è una normale batteria da 9 V, del tipo usato per l'alimentazione delle piccole radio tascabili, sebbene la tensione da essa fornita sia superiore a quella effettivamente necessaria. Questo è il motivo per il quale in serie all'alimentazione, oltre all'interruttore generale IG, è stato aggiunto il resistore R3, il

cui valore determina una certa caduta di tensione. Tra il terminale superiore di R3 ed il lato negativo dell'alimentazione, è però presente il diodo zener DZ, avente il compito di mantenere la tensione di alimentazione effettivamente applicata al circuito al valore costante di 6,8 V, indipendentemente dallo stato di carica della batteria B. Grazie a questo particolare accorgimento, si può avere la certezza assoluta che la tensione che alimenta il multivibratore ed il circuito di misura mantenga il valore costante di 6,8 V, indipendentemente dal fatto che la batteria di alimentazione B sia nuova o parzialmente esaurita.

A questo punto, il lettore avrà certamente compreso il funzionamento di questo semplice strumento: ST è in pratica un microamperometro da 50 μA fondo scala, provvisto però di una scala tarata da 0 a 100. Trattandosi di una scala ad andamento lineare, ciò non comporta alcuna difficoltà, in quanto si tratta semplicemente di applicare ad uno strumento da 50 μA fondo scala la medesima scala che esso avrebbe se avesse invece la sensibilità di 100 μA fondo scala, oppure di sostituire sulla scala originale i numeri 10, 20, 30, 40, 50 con i numeri 20, 40, 60, 80 e 100.

Ciò premesso, per eseguire la misura basta semplicemente chiudere l'interruttore IG, senza che ciò determini alcuno spostamento dello indice ST, a meno che fra gli appositi morsetti non sia stato collegato un condensatore di cui si intenda effettuare la misura. Ove tale capacità sia presente, è sufficiente spostare il commutatore in una delle sue quattro posizioni, cominciando dalla posizione A (corrispondente alla portata più alta) e passando gradatamente alle posizioni B, C e D, fino ad ottenere da parte dell'indice di ST un'indicazione apprezzabile. Il valore in tal modo rilevato sulla scala dello strumento dovrà poi essere moltiplicato per il fattore di moltiplicazione identificato dal commutatore a quattro posizioni, per ottenere il valore capacitivo di Cx, con precisione tanto maggiore quanto maggiore sarà la precisione dei valori delle capacità campione C1, C2, C3 e C4.

CRITERI REALIZZATIVI

La figura 3 illustra il metodo più semplice mediante il quale è possibile realizzare la basetta recante l'intero circuito. Come si può osservare, lungo uno dei lati più corti della basetta rettangolare, costituita da una piastrina di bachelite preforata, vengono fissate dodici pagliette ad occhiello, di cui le prime due di sinistra vengono sfruttate per il circuito di misura propriamente detto: infatti, mentre la prima viene collegata direttamente ad uno dei morsetti della capacità incognita, la seconda fa capo al polo negativo dello strumento ST, ed al catodo del diodo D. Le quattro pagliette successive procedendo da sinistra verso destra fanno capo alla prima sezione del doppio commutatore, il cui contatto comune fa invece capo alla settima paglietta, e contemporaneamente alla base (b) del transistore TR1. La paglietta successiva fa capo all'emettitore di TR2, e le ultime quattro a destra fanno capo alle quattro posizioni della seconda sezione del commutatore di portata.

Le due pagliette visibili in basso fanno invece capo al circuito di alimentazione, tenendo però presente che alla paglietta contrassegnata col segno «+» deve far capo il terminale inferiore del resistore R3, oltre il quale è presente il diodo zener (DZ) che provvede alla stabilizzazione della tensione di alimentazione: esso va collegato al polo positivo della batteria B attraverso l'interruttore generale IG. La paglietta contrassegnata invece col (—) deve far capo direttamente al polo negativo della batteria.

Sulla basetta così predisposta è assai facile disporre i componenti nella posizione più idonea, come ad esempio quella suggerita dal disegno. Tutti i resistori, i due transistori, il diodo DZ, i quattro potenziometri di taratura (P1 ÷ P4) e le quattro capacità campione, possono però essere sistemate anche in qualsiasi altra posizione a scelta del costruttore, a patto che si faccia in modo da evitare accoppiamenti pericolosi tra i circuiti che si trovano a destra delle capacità campione nel circuito elettrico di figura 2, ed i circuiti che si trovano invece a sinistra.

Le dimensioni della basetta possono essere stabilite in base alle dimensioni interne dell'involucro in cui l'apparecchio verrà installato, sul quale ci intratterremo ancora.

Per evitare qualsiasi possibilità di errore, la figura 4 illustra il commutatore di portata visto dal di sotto, ossia da lato opposto a quello dell'albero di comando. In questa figura sono evidenziati i contatti comuni, uno dei quali fa capo alla base (b) di TR1, mentre l'altro fa capo all'emettitore (e) di TR2. Nella prima posizione (posizione D), il contatto comune TR1-b viene messo in contatto direttamente col punto di unione tra la capacità C1 ed il potenziomentro P1. L'altro contatto comune (TR2 e) viene invece messo in contatto diretto col punto di unione tra l'altro terminale di C1 e il resistore R5. In questa posizione, la frequenza delle oscillazioni prodotte presenta il valore massimo, per cui la portata consentita dallo strumento è quella di 100 pF fondo scala.

Le altre posizioni variano in progressione, nel senso che nella seconda posizione la portata prece-

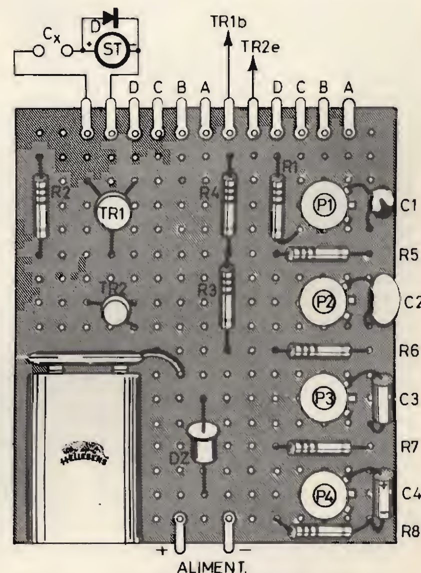


Fig. 3 - Esempio di realizzazione del circuito su di una basetta di materiale preforato, e posizione arbitraria dei vari componenti. La batteria da 9 V viene collegata al circuito tramite un apposito contatto bipolare.

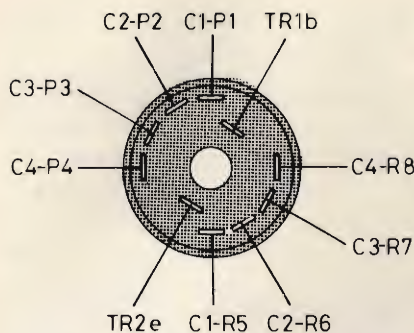


Fig. 4 - Disegno illustrante il commutatore di portata visto dal di sotto, onde mettere in evidenza l'esatta destinazione dei suoi dieci terminali i cui due «comuni» fanno rispettivamente capo alla base di TR1, ed all'emettitore di TR2.

dente risulta moltiplicata per 10, nella terza per 100 e nella quarta per 1.000.

Per completare l'esposizione dei criteri realizzativi di questo semplice strumento, la figura 5 fornisce un'idea di come possono essere disposti i vari componenti che figurano sul pannello frontale. In alto, lungo la parete verticale superiore, è visibile un interruttore a cursore, che permette di inserire o disinserire l'alimentatore, a seconda che lo strumento venga usato o meno. Nella parte superiore del pannello frontale è visibile lo strumento, di tipo rettangolare, la cui scala viene modificata semplicemente variandone le indicazioni, oppure sostituendola con quella di uno strumento da 100 μA fondo scala. Oltre a ciò, occorre eliminare il simbolo «μA» presente sulla scala, e sostituirlo col simbolo «pF».

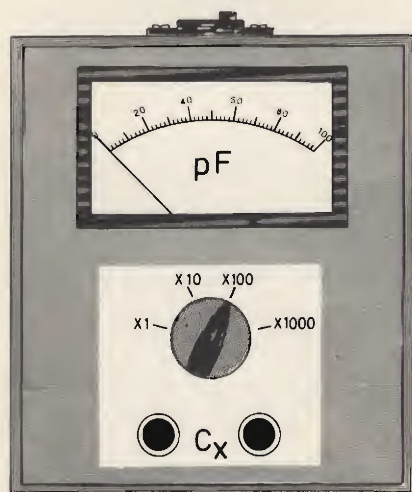


Fig. 5 - Aspetto del pannello frontale dello strumento, a realizzazione ultimata. L'interruttore generale di accensione (IG) può essere sistemato lungo la fiancata superiore, mantenendo inalterata la simmetria del pannello frontale. I due morsetti C_x possono essere del tipo a vite con testa isolata, e con perni forati per facilitare il collegamento di condensatori aventi i terminali in rame stagnato.

Al di sotto dello strumento è visibile la manopola che permette di predisporre il commutatore su una delle sue quattro posizioni, contrassegnate con i fattori di moltiplicazione per le quali occorre moltiplicare il valore rilevato sulla scala dello strumento tramite l'indice. Si tenga presente che la posizione «X1» è contrassegnata con la lettera «D» nello schema, la posizione «X10» con la lettera «C» e così via.

Inferiormente a questa manopola sono infine visibili i due morsetti, ai quali devono essere collegati i terminali della capacità incognita.

L'elenco dei valori dei componenti è stato riportato nella apposita tabella, nei confronti della quale occorre tener presente quanto segue: in primo luogo, tutti i resistori sono da 0,5 W, e possono presentare una tolleranza del 10% in più o in meno. I potenziometri devono essere tutti di tipo lineare ed a grafite, con un valore di 22 kΩ, e devono essere regolati una volta tanto per la messa a punto.

Le capacità C1, C2, C3 e C4 presentano rispettivamente il valore di 1.000 pF, 20.000 pF, 100.000 pF ed 1 μF, e — come già abbiamo detto all'inizio — dalla precisione di questi valori dipende la precisione di lettura che è possibile ottenere attraverso il microamperometro. La loro tolleranza non deve quindi essere maggiore del 3%.

Per quanto riguarda la capacità elettrolitica C4, facente parte del circuito del multivibratore per la produzione della frequenza di prova di valore inferiore, è necessario sceglierne uno che abbia un valore il più possibile prossimo ad 1 μF, in quanto tale valore è indispensabile per ottenere con P4 e con R8 la frequenza inferiore.

L'involucro esterno potrà essere una normale scatola metallica, con pannello in alluminio, avente le dimensioni approssimative di cm 18 x 15 x 7.

TARATURA DELLO STRUMENTO

Il metodo più semplice per tarare questo capacimetro consiste nell'impiego di quattro valori capacitivi, il più possibile precisi, corrispondenti possibilmente ai quattro valori limite delle portate, vale a dire rispettivamente a 100 pF, 1.000 pF, 0,01 μF e 0,1 μF. Se si dispone sia pure provvisoriamente di quattro condensatori aventi appunto i suddetti valori, con una tolleranza minima (dell'ordine dell'1% o poco più), si potrà avere la certezza che le letture ottenute in seguito presenteranno il medesimo ordine di tolleranza. Se invece la tolleranza dei valori usati per la taratura è maggiore, risulterà altrettanto più elevata la imprecisione di lettura durante l'uso normale dello strumento.

Collegando quindi la capacità da 100 pF tra i morsetti contrassegnati C_x, la sua reattanza capacitiva deve essere tale da determinare il raggiungimento del fondo scala da parte dell'indice dello strumento. A tale scopo, basterà quindi applicare questo valore campione tra i morsetti, e regolare P1, in serie ad R1, fino a portare appunto l'indice in corrispondenza del fondo scala. Ciò fatto, si avrà la certezza che l'applicazione di una capacità da 100 pF tra i morsetti C_x determini la lettura corrispondente, a patto che il commutatore si trovi sulla posizione contrassegnata «X1».

L'operazione successiva consiste nell'applicare tra i morsetti C_x la capacità campione del valore di 1.000 pF, non senza aver precedentemente predisposto il commutatore di portata sulla posizione «X10». Ciò fatto, basterà regolare il potenziometro P2, fino a portare nuovamente l'indice dello strumento in corrispondenza del fondo scala.

A questo punto, per controllare la regolarità di funzionamento dell'intero circuito, sarà utile ricollegare la capacità da 100 pF tra i morsetti C_x, lasciando il commutatore di portata nella posizione «X10». In tali condizioni, l'indice dello strumento non deve più raggiungere il fondo scala, bensì deve fermarsi sulla posizione intermedia tra il valore «0» ed il valore «20», corrispondente appunto al valore «10».

Il lettore non avrà certamente difficoltà a comprendere che il suddetto valore (10) moltiplicato per il fattore di moltiplicazione «X10» darà appunto il valore «100», corrispondente a quello della capacità collegata tra i morsetti C_x.

La terza operazione consiste nel predisporre il commutatore di portata sulla posizione «X100», nel collegare tra i morsetti C_x una capacità del valore di 10.000 pF (0,01 μF), e nel regolare P3 fino a far coincidere l'indice con il fondo scala.

A riprova dell'esattezza della taratura, si potrà in seguito rimettere la capacità di 1.000 pF tra i morsetti C_x, e controllare che nella portata «X100» l'indice si fermi nella stessa posizione in cui si era fermato controllando la capacità da 100 pF nella portata «X10».

L'ultima operazione consiste nel collegare tra i morsetti C_x una capacità del valore di 0,1 μF, nel predisporre il commutatore di portata sulla quarta posizione (X1.000), e nel regolare P4 fino a portare l'indice sul fondo scala. Naturalmente, anche in questa posizione l'indice dovrà portarsi sul valore «10» collegando tra i morsetti C_x la capacità da 10.000 pF.

Quest'ultima operazione completa la taratura dello strumento, e se essa è stata eseguita con la dovuta cura, e se i valori usati come campione sono abbastanza precisi - si potrà avere la certezza che le letture dirette eseguibili con lo strumento avranno pari precisione.

Se durante le operazioni di taratura dei quattro potenziometri non si riuscisse ad ottenere la deflessione fino al fondo scala dell'indice con una o più di una delle capacità di riferimento usate al posto di C_x, ciò significa che le tolleranze dei componenti usati nel circuito per la produzione delle frequenze di prova sono tali da impedire che venga raggiunta la frequenza voluta, nonostante la variazione consentita dal potenziometro di taratura. In tal caso, occorre intervenire rispettivamente sui valori dei resistori R5, R6, R7 o R8, variandone il valore per tentativi, fino ad ottenere la possibilità di portare l'indice al fondo scala con una qualsiasi posizione del potenziometro di taratura corrispondente.

Per evitare che questa taratura venga compromessa col tempo, sarà bene fissare i perni dei quattro potenziometri P1, P2, P3 e P4 con una goccia di cera o di vernice alla nitro, limitandosi a controllare la taratura globale una volta all'anno, sempre che se ne riscontri la necessità.

USO DELLO STRUMENTO

Quando il commutatore di portata si trova nella prima posizione (X1), il multivibratore funziona sulla frequenza predisposta dalla capacità C1, del resistore R5, nonché del resistore R1 e dal potenziometro P1. Dal momento che C1 presenta la capacità di valore più basso, è intuitivo che il multivibratore funziona sulla frequenza più elevata, proprio per consentire la misura di valori più ridotti.

Ciò premesso, nei confronti di questi ultimi è bene tener presente che occorre evitare nel modo più assoluto di eseguire la misura collegando la capacità incognita attraverso terminali di una certa lunghezza. In tal caso — infatti — l'eventuale lunghezza eccessiva dei terminali di C_x determinerebbe l'aggiunta di una componente induttiva che potrebbe compromettere seriamente la precisione di lettura. Di conseguenza, nei confronti delle misure eseguibili nella prima portata (X1), è indispensabile che il condensatore di valore incognito venga collegato direttamente tra i morsetti.

Per contro, sebbene tale misura precauzionale debba essere tenuta nella dovuta considerazione anche nella posizione «X10», nelle posizioni «X100» ed «X1.000» la misura può essere eseguita anche applicando ai morsetti C_x due collegamenti flessibili muniti di puntali alle estremità, ed applicando i suddetti puntali ai due terminali di un condensatore di valore incognito che si trovi anche ad una certa distanza dallo strumento. Ciò in quanto, a causa del basso valore della frequenza di funzionamento del multivibratore costituito da TR1 e da TR2, l'eventuale valore induttivo in serie alla capacità C_x, (dovuto alla presenza dei due conduttori flessibili muniti di puntali) non può compromettere la precisione.

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	:	resistore da 18 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-99	16
R2	:	resistore da 1 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-39	16
R3	:	resistore da 390 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-19	16
R4	:	resistore da 3,3 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-63	16
R5	:	resistore da 27 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-07	16
R6	:	resistore da 10 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-87	16
R7	:	resistore da 18 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-99	16
R8	:	resistore da 8,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-83	16
C1	:	condensatore da 0,001 μF - 1.000 V	BB/1810-10	130
C2	:	condensatore da 0,02 μF - 1.000 V	BB/1810-90	210
C3	:	condensatore da 0,1 μF - 1.000 V	BB/1811-40	370
C4	:	condensatore elettrolitico da 1 μF - 50 V	BB/3500-10	130
TR1	:	transistore 2N1302 o similare	YY/4517-00	620
TR2	:	transistore a giunzione singola 2N2646 o similare	YY/9022-00	1.880
D	:	diodo AA119 o similare	YY/2600-00	160
DZ	:	diodo Zener da 6,8 V, 0,4 W - BZY88C6V8	YY/3902-00	530
P1 - P2 - P3 - P4	:	potenziometri a grafite da 22 kΩ a variazione lineare	DP/0863-22	430
ST	:	microamperometro da 50 μA fondo scala	TS/0920-00	10.500 *
B	:	batteria Hellesens da 9 V	II/0762-00	370
1	-	pannello di bachelite	OO/5540-00	650
1	-	commutatore a due vie, quattro posizioni	GN/0830-00	780
1	-	interruttore a cursore	GL/4120-00	180
1	-	contatto per batteria	GG/0010-00	70
2	-	morsetti a testa isolata	GD/1190-00	140
14	:	pagliette ad occhiello	GB/1900-00	280
1	-	involucro metallico di dimensioni adatte	—	—

* Prezzo netto di listino

Naturalmente, questo strumento non serve soltanto per accertare rapidamente il valore capacitivo di condensatori di valore incognito, ma si rivela anche di notevole utilità quando, in una partita di condensatori, occorre selezionare un certo quantitativo di componenti aventi tutti il medesimo valore entro limiti di tolleranza prestabiliti.

Durante l'esecuzione di una misura, è indispensabile evitare che le dita dell'operatore entrino in contatto diretto con uno dei terminali del condensatore sotto prova, in quanto il rumore di fondo introdotto nel circuito può compromettere notevolmente la precisione della lettura. Oltre a ciò, è bene evitare nel modo più assoluto di misurare la capacità di un condensatore che si trovi collegato nel suo circuito di impiego o comunque sotto tensione. Qualsiasi valore resistivo in parallelo al condensatore di capacità incognita, come pure qualsiasi tensione o qualsiasi altro valore capacitivo in gioco può determinare — oltre che una falsa lettura — anche l'eventuale deterioramento di alcuni importanti componenti.

Durante il normale uso dello strumento, il lettore non dovrà restare sorpreso se constaterà che molti dei condensatori che egli si proverà a misurare risulteranno di un valore capacitivo assai diverso da quello presunto. Nella maggior parte dei casi, sul valore dei condensatori esistono tolleranze notevoli, e comunque assai maggiori di quelle in uso per gli altri componenti (ad esempio i resistori): in alcuni casi, i condensatori possono avere una tolleranza pari a +80% e —20% del valore nominale. Ciò significa che una capacità, poniamo di 0,01 μF (10.000 pF) può rivelare al momento della misura qualsiasi valore compreso tra un minimo di 0,008 μF (8.000 pF) ed un massimo di 0,018 μF (pari a 18.000 pF), pur potendo essere considerato perfettamente buono per quanto riguarda le caratteristiche del dielettrico. Naturalmente, se oltre al valore capacitivo il condensatore reca anche un valore di tolleranza, espresso direttamente in cifre oppure in codice, il valore effettivo che esso denota al controllo della capacità deve essere contenuto entro i suddetti limiti.

schemi



a cura di I. MASON

POSSIBILITÀ ED APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

1 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA PER LAVATRICE

La temperatura dell'acqua in una lavatrice può venire controllata — vedi figura 1 —, con una sonda a semiconduttore tipo K 273 particolarmente adatta per liquidi e regolata per vari valori di temperatura a scelta, nell'esempio attuale di 25, 40, 60, 95°C; il campo di temperatura può esere suddiviso in ulteriori valori intermedi.

Con il potenziometro R1 si tara il punto corrispondente alla temperatura massima di +95°. Come amplificatore del segnale della sonda viene usato un circuito integrato operazionale TAA 861 che comanda direttamente un relè al raggiungimento della temperatura prefissata.

Un contatto del relè azionerà l'elettromagnete di comando per la successiva fase del programma.

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**20 V**
Campo di temperatura regolabile:	**25 sino a 95°C**
Massima temperatura ammissibile per la sonda K 273:	**100°C**
Massima temperatura ambiente per il circuito:	**0 sino a 70°C**
Errore di temperatura del circuito a temperatura ambiente +70°C, riferito a +20° e a tensione batteria 20 V:	**+0,4°**
Errore di temperatura del circuito per variazione della tensione di alimentazione di +10 sino a −10% a temperatura ambiente 20°C:	**<0,1°**
Relè RE=microrelè tipo N. V23016-C0006-A101 bobina:	**970Ω**

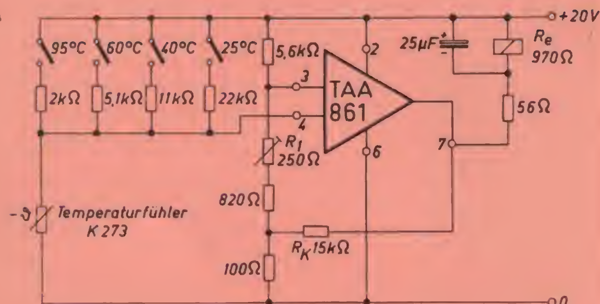


Fig. 1

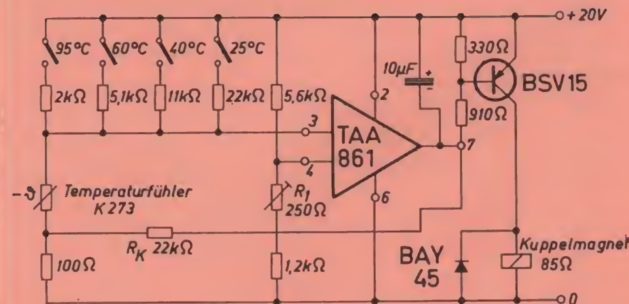


Fig. 2

Ampliando lo schema con uno stadio finale composto dal transistore BSV 15 può venire comandato direttamente un elettromagnete che assorba massimo 300 mA. Lo schema è illustrato in figura 2.

Per mantenere costante la temperatura dell'acqua può essere usato il regolatore a fig. 3 ove la sonda di temperatura si trova nel ramo di un ponte a resistenze, dimensionato in modo che sino al raggiungimento della temperatura prefissata l'ingresso invertente dell'amplificatore (4) operazionale risulta positivo rispetto all'ingresso (3) non invertente. L'uscita (7) pertanto risulta, con l'influenza della resistenza di controreazione RK, a potenziale 0 e il relè è attratto e inserisce il riscaldatore.

Al raggiungimento della temperatura prefissata dell'acqua, l'ingresso dell'amplificatore (3) diventa positivo rispetto all'ingresso (4), l'uscita assume allora un potenziale di +20 e il relè si diseccita e il riscaldamento si interrompe.

Non appena l'acqua si raffredda ricomincia il ciclo di nuovo.

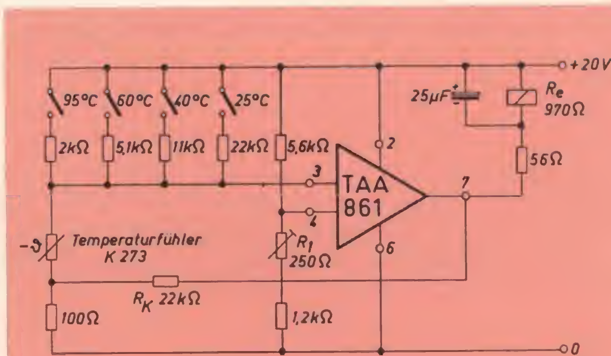


Fig. 3

I dati tecnici generali dello schema sono come i precedenti.

Differenza fra attacco e stacco del regolatore:	**<1°**
Corrente nel relè:	**circa 20 mA**

2 FOTOAMPLIFICATORE AD ALTA SENSIBILITÀ

In fig. 4 è rappresentato un amplificatore per fotocellula ad alto coefficiente di amplificazione ed insensibile alla tensione alternata residua di ondulazione dell' alimentazione, mentre è particolarmente adatto per la frequenza di 100 Hz della luce delle lampade.

Come elemento sensibile è usato il fotoelemento al silicio BPY 11 e come amplificatore un circuito integrato operazionale tipo TAA 861 che ha l'ingresso a stadio differenziale.

L'amplificatore operazionale è collegato in modo che una tensione di disturbo sull'alimentazione si presenta contemporaneamente ai due ingressi, pertanto viene neutralizzata dal circuito differenziale, questa soppressione ammonta al minimo a 72 dB.

Con una amplificazione di 80 dB lo stadio di commutazione reagisce ad una tensione parassita di 200 mVeff sull'alimentazione ma un controllo della tensione di alimentazione sulla ondulazione residua o tensione di disturbo è facilmente realizzabile in questo esempio.

L'amplificazione è regolabile con il potenziometro da 100 Ω e al massimo ammonta a 84 dB. Nel primo stadio del successivo amplificatore di commutazione il segnale amplificato viene raddrizzato e con i due ultimi transistori, portato ad un valore di corrente necessario all'attrazione del relè. Questo si attrae se all'uscita dell'amplificatore operazionale viene superato il valore di 500 mVeff.

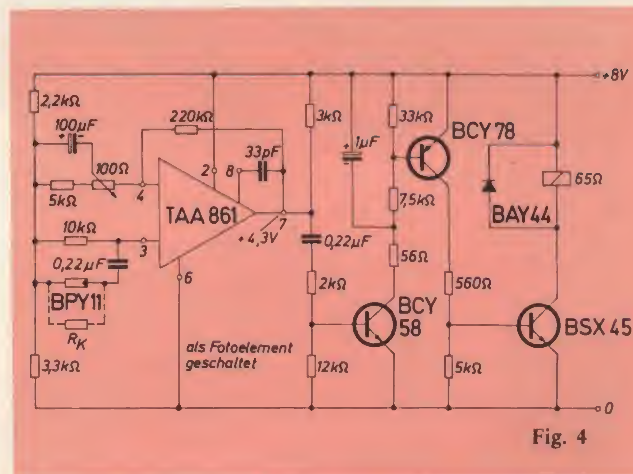


Fig. 4

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**8 V**
Amplificazione di tensione (regolabile):	**84 dB**
Frequenza limite inferiore (−3 dB):	**70 Hz**
Attenuazione tensioni parassite:	**>72 dB**
Massima temperatura ambiente:	**80°C**
Relè tipo V 23016 - A 0002 - A 201:	**bobina da 65 Ω**

3 GENERATORE DI IMPULSI 0,1 — 1 s

Viene descritto un generatore di impulsi di largo impiego nel comando di elettromeccanismi dato che la durata della pausa e quella dell'impulso può venire regolata indipendentemente fra loro; mediante il relè in uscita del generatore possono venire inseriti gli apparecchi utilizzatori.

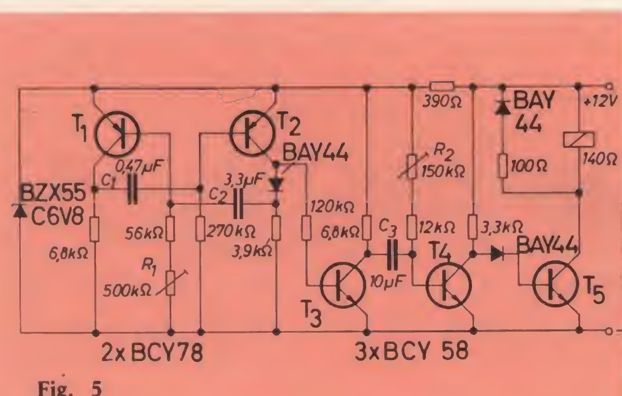


Fig. 5

Lo schema a fig. 5 comprende un multivibratore astabile (T1, T2), la cui frequenza è regolabile con la resistenza R1, che comanda un successivo multivibratore monostabile. Quest'ultimo (T3, T4) determina la durata dell'impulso, regolabile con la resistenza R2.

Dato che il multivibratore lavora senza controreazione, aumentando così l'immunità ai disturbi, la durata dell'impulso deve essere sempre minore del tempo di pausa dell'astabile dedotto del tempo di ripristino.

Lo stadio del transistore T5 serve unicamente come amplificatore per l'azionamento del relè.

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**12 V + 10% — 15%**
Durata della pausa, regolabile:	**T = 0,3 ÷ 1,3 s**
Durata dell'impulso, regolabile:	**t = 0,1 ÷ 1 s**
Impulso massimo (con relè attratto):	**tmax = T — 0,1 s**
Tempo di ripristino:	**90 ms**
Campo di temperatura ammissibile:	**—20 sino +60°C**
Errore per temperatura nel campo da —5°C sino 40°C:	**<2%**

---

4 GENERATORE SINUSOIDALE A 1000 Hz

L'oscillatore a fig. 6 può servire come generatore a 1000 Hz per laboratorio, possiede due uscite, a 2 V e 20 V con carico sino a 30 mA.

Per rendere la tensione di uscita indipendente dal carico sono stati suddivisi i due stadi, oscillatore e amplificatore; la controreazione avviene dallo stadio dell'amplificatore.

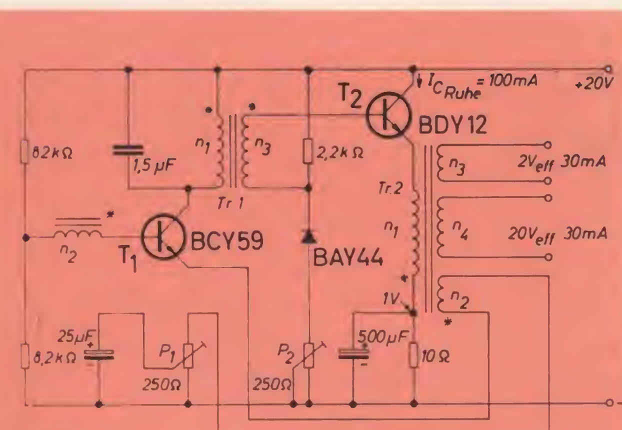


Fig. 6

Con il potenziometro P1 si regola il grado di controreazione e si compensa il vario fattore di amplificazione del transistore e con il potenziometro P2 la corrente di riposo del transistore T2.

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**20 V**
Potenza assorbita:	**2,3 W**
Frequenza di oscillazione:	**1000 Hz**
Tensione di uscita:	**20 Veff e 2 Veff**
Volt/spira:	**10 spire/Volt**
Corrente per ogni uscita:	**30 mA**
Fattore di distorsione:	**<5%**
Variazione della tensione di uscita fra carico ed a vuoto:	**<5%**
Resistenza termica necessaria del dissipatore per il transistore finale BDY 12:	**RtK <10 gradi/W**
Trasformatore T1 = Nucleo in ferrite a molla tipo B 65661 - L 0630 J 026	
Avvolgimenti:	**n1 = 164 spire ∅ 0,22**
	n2 = 34 spire ∅ 0,18
	n3 = 170 spire ∅ 0,18
Trasformatore T2 - Nucleo a lamella di spessore	**0,35 mm**
dimensioni 55 x 52 - spessore pacco	**20 mm**
traferro	**0,5 mm**
ogni 25% delle lamelle incrociate	
Avvolgimenti:	**n1 = 200 spire ∅ 0,5**
	n2 = 17 spire ∅ 0,2
	n3 = 34 spire ∅ 0,5
	n4 = 340 spire ∅ 0,5

5 CONTAMINUTI ELETTRONICO

Lo schema a fig. 7 raffigura un contatore di minuti con segnalazione ottica e acustica, realizzato con circuiti integrati digitali della serie TTL.

Il massimo tempo contato, e regolabile, è di 100 min; il circuito è sincronizzato dalla frequenza della rete alternata.

Dall'alimentatore della rete è prelevato un segnale (5 V) e portato a un divisore di frequenza costituito da tre stadi a decade, tipo integrato FLJ 161 e uno stadio a doppio Flip-Flop FLJ 121 che conta sino a 3.

Si raggiunge complessivamente una riduzione di frequenza nel rapporto di 1 : 3000, pertanto al segnale di ingresso di 20 ms, corrisponde un impulso di uscita di 1 min.

Questi impulsi di minuti vengono portati a due contatori a decade equipaggiati con commutatori di preselezione (S1 e S2).

Con S_1 si predispongono i singoli minuti e con S_2 le decine. Con il tasto Ta si portano a zero tutti gli stadi contatori per l'inizio di un nuovo ciclo di conteggio.

Le battute dei minuti dalla decade Z_4 vengono portate al decodificatore DK1 (costituito dall'integrato FLL 101) e trasformate da codice binario di 8-4-2-1 in cifre decimali, visualizzate dal tubo decadico ZM 1180.

Dopo ogni 9 battute all'ingresso si libera la porta del G_2 e viene pilotato lo stadio Z_5 che tramite il decodificatore DK2 segnala le decine sul tubo indicatore. Come già accennato, tramite i commutatori S_1 e S_2 si può prefissare un determinato tempo allo scadere del quale vengono messi in conduzione i due transistori T1 e T2; tramite la porta G1 si inserisce il transistore T3 che comanda il segnale acustico a cicalina. Il segnale perdura un minuto, se non si agisce sul tasto Ta riportando a zero il conteggio.

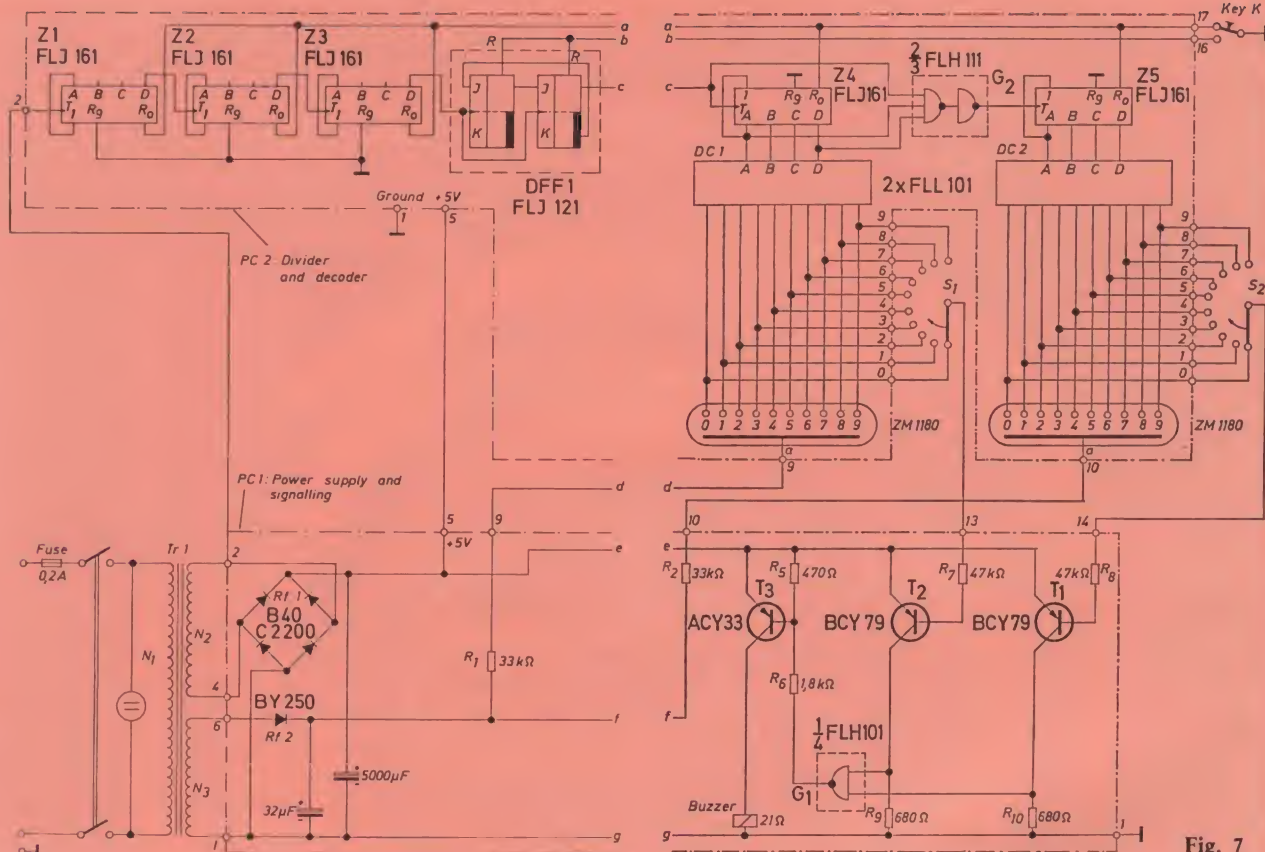


Fig. 7

Dati del trasformatore Tr1
Lamelle a M da mm 55 x 55 spessore 0,35 montate alternate, spessore pacco mm 20
Avvolgimenti: N1 = 2.700 spire ∅ 0,2
N2 = 67 spire ∅ 0,7
N3 = 2.000 spire ∅ 0,12

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 MILANO
VIA MOSCOVA, 40/7
TEL. 667.326 - 650.884



00182 ROMA
VIA SALUZZO, 49
TELEFONO 727.663

MISURATORE INTENSITA' DI CAMPO MOD. MC 661 C



Pratico, maneggevole e robusto, è lo strumento indispensabile per l'installatore di antenne TV ed FM. Totalmente transistorizzato al silicio, alimentato da una comune pila da 4,5 V con autonomia di oltre 100 ore e provvisto di borsa a tracolla, esso risulta facilmente trasportabile e comodo anche per rilievi in disagiate posizioni.
La sintonia continua consente di effettuare misure di segnali, interferenze o disturbi per qualsiasi frequenza compresa nelle bande TV ed FM e soprattutto di poter misurare separatamente l'ampiezza delle due portanti TV, video e audio.

Campo di frequenza VHF: 41 ÷ 65 - 65 ÷ 108 - 155 ÷ 270 MHz - **Campo di frequenza UHF:** 470 ÷ 830 MHz - **Impedenza d'ingresso:** 75 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata, con balun - **Sensibilità:** da 20 μV a 10.000 μV, sino a 0,1 con atten. est. - **Precisione in frequenza:** migliore del 2% - **Precisione sensibilità:** 3 dB in VHF e 6 dB in UHF - **Semiconduttori impiegati:** complessivamente n. 10 - **Alimentazione:** pila normale da 4,5 V, autonomia 100 ore - **Dimensioni:** 23 × 13 × 9 cm - **Peso:** Kg. 2 circa.

Un primato che ci rende orgogliosi: oltre 10.000 installatori e tecnici TV, sparsi in tutto il mondo, usano questo apparecchio.

6 PREAMPLIFICATORE STEREO ALTA FEDELTÀ

Lo schema a fig. 8 raffigura un preamplificatore alimentato a 40 V con un assorbimento di 8 mA, che oltre ad avere un fattore di distorsione molto basso (K = 0,1% con una tensione di uscita di 1 V nel campo di frequenza da 20 Hz a 20 kHz) possiede una regolazione fisiologica del volume e un regolatore principale per l'adattamento della riproduzione alle varie grandezze del locale. Inoltre si ha una serie di filtri dei toni, un regolatore di bilanciamento e un efficace filtro per il rumore di fondo e del fruscio.

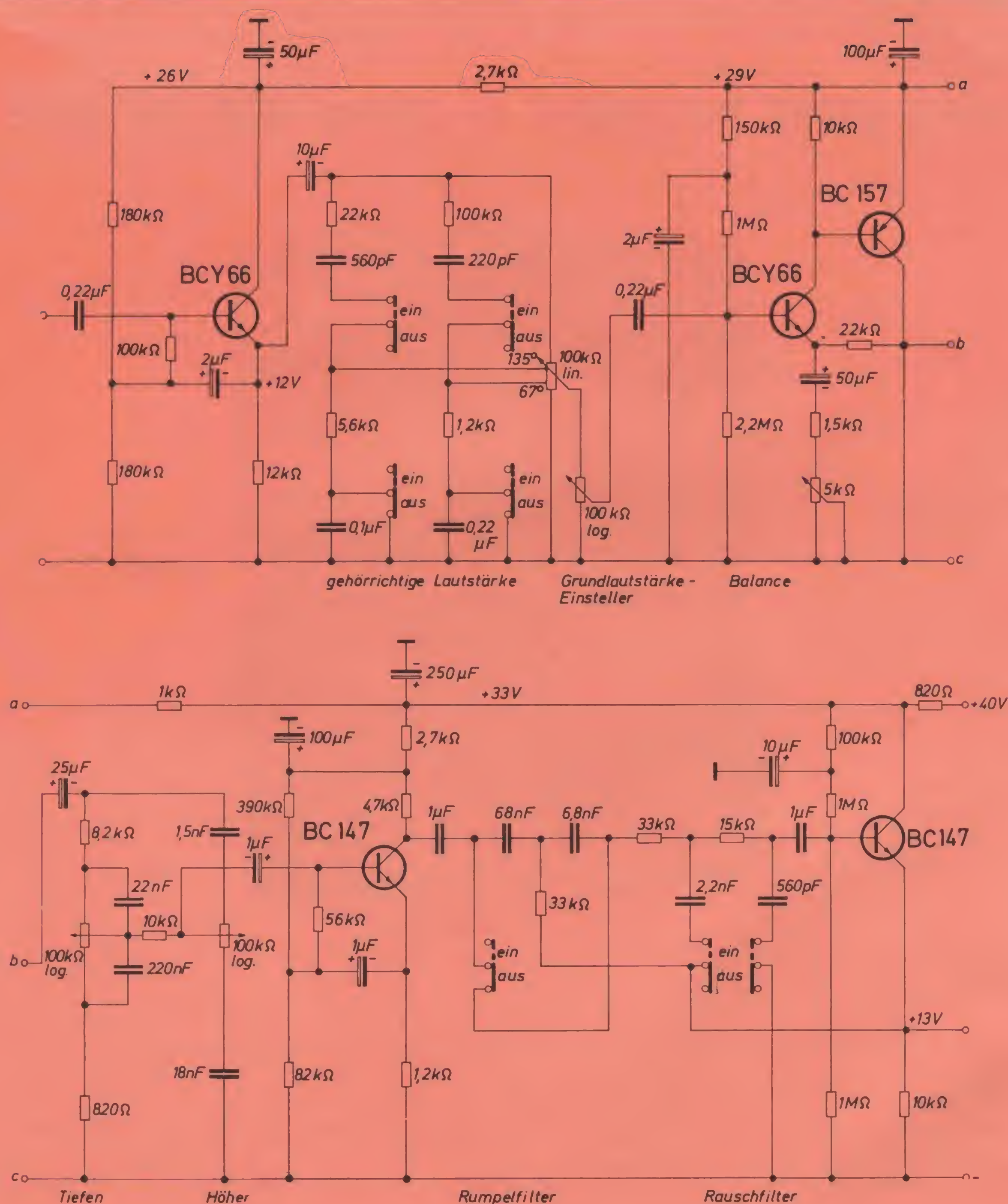


Fig. 8

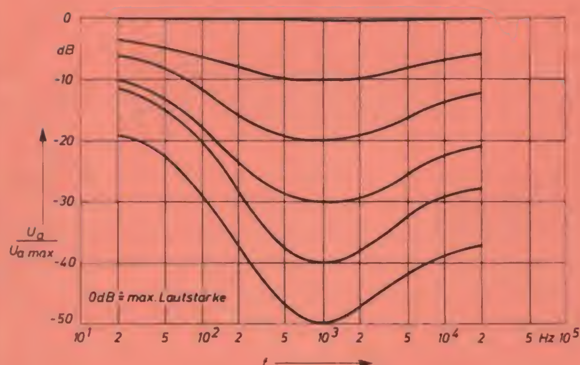


Fig. 9

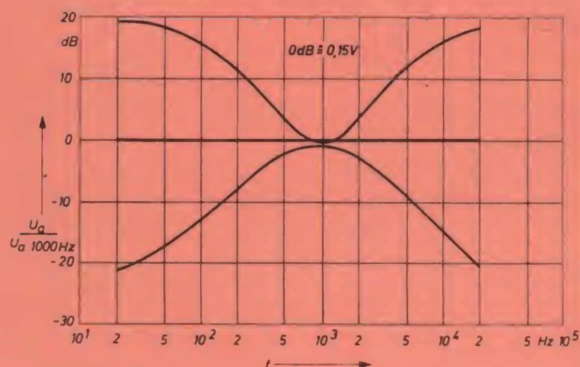


Fig. 10

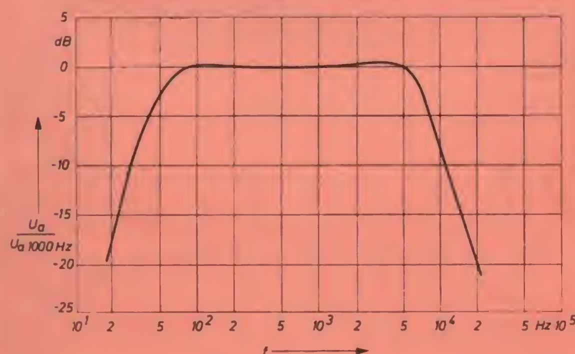


Fig. 11

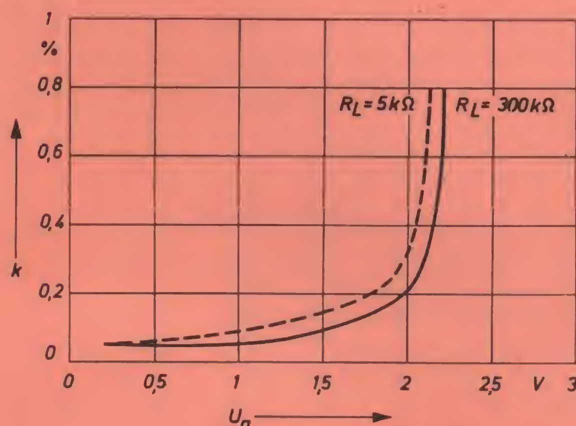


Fig. 12

Per il bilanciamento è previsto un doppio potenziometro collegato in tandem, con ciò si possono ottenere bassi valori di diafonia.

Il preamplificatore può venire collegato ad amplificatori di potenza con tensione di ingresso $Ve \leqq 1$ V e resistenza di ingresso $RE \geqq 5$ kΩ. Il grafico a fig. 9 raffigura l'andamento della regolazione di volume con la frequenza, si ha un massimo rinforzo dei toni bassi di 30 dB e delle alte frequenze di circa 13 dB, riferito a 1 kHz, nella banda da 20 Hz a 20 kHz.

Il regolatore dei toni ha la possibilità di rinforzo o soppressione sino a ± 20 dB, riferito a 1 kHz nella banda da 20 Hz a 20 kHz; le figure 10 e 11 mostrano l'effetto dei filtri di fruscio e del rumore di fondo, mentre la fig. 12 illustra l'andamento del fattore di distorsione in funzione della tensione di uscita, ad una frequenza di 1 kHz e una resistenza di carico di 5 kΩ e 300 kΩ.

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**40 V**
Assorbimento di corrente:	**8 mA**
Tensione di ingresso nominale:	**300 mV**
Stabilità dello stadio di ingresso al sovraccarico:	**26 dB**
Resistenza di ingresso:	**>1 MΩ**
Tensione nominale di uscita:	**1 V**
Massima tensione di uscita (K=1%):	**2 V**
Minima resistenza di carico:	**5 kΩ**
Fattore di distorsione (V_u = 1 V; f = 20 Hz sino 20 kHz):	**<0,1%**
Curva di frequenza (±1 dB):	**5 Hz sino 60 kHz**
Tensione di disturbo (Ro = 10 kΩ) (riferita a Ve = 300 mV, f = 10 Hz sino 16 kHz):	**>80 dB**
Regolazione del bilanciamento:	**11 dB**
Attenuazione di diafonia (con doppio potenziometro di bilanciamento):	**70 dB**
Soppressione della tensione di ronzio (f_{BR} = 50 Hz):	**<0,5 mV/V**

7 AMPLIFICATORE DA 600 mW ALIMENTATO A TENSIONE VARIABILE DA 3 A 9 V

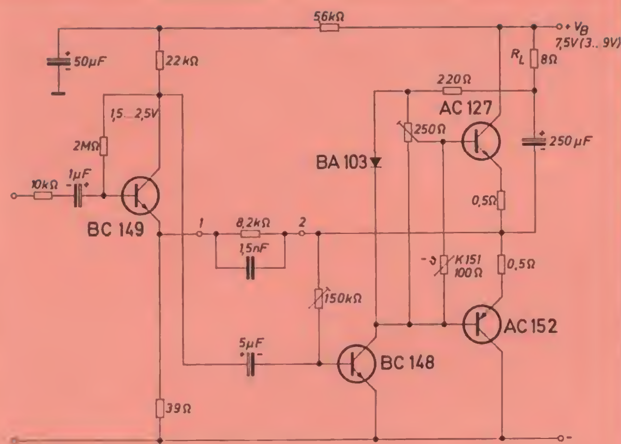


Fig. 13

Per i ricevitori a batterie si riscontra la necessità, per una migliore utilizzazione delle batterie stesse, che l'amplificatore possa funzionare regolarmente con un vasto campo di variazione della tensione di alimentazione, l'esempio di amplificatore a fig. 13 può funzionare in un campo di tensione da 3 sino a 9 V.

Se ai punti 1 e 2 dello schema viene inserito il circuito raffigurato a fig. 14 può essere ottenuta una curva di risposta secondo la fig. 15.

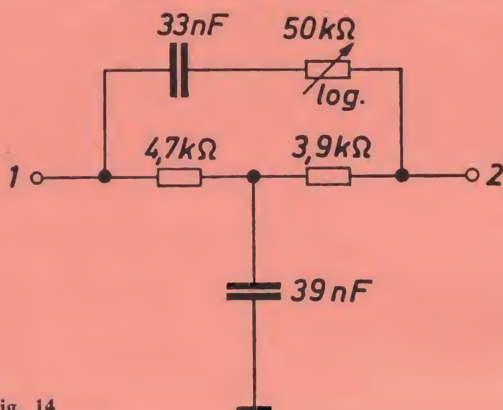


Fig. 14

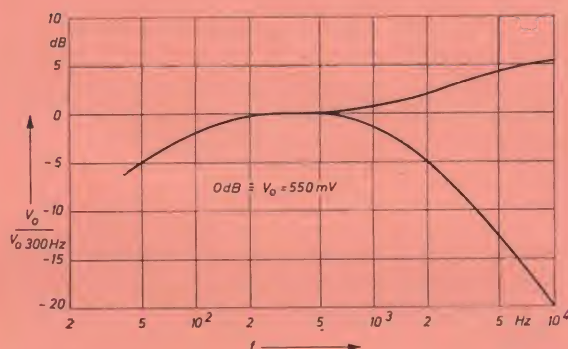


Fig. 15

Dati Tecnici

Tensione di alimentazione:	**7,5 V (3 sino a 9 V)**	**Livello di rumore (potenza di uscita 100 mW):**	**74 dB**
Corrente di esercizio (senza segnale):	**19 mA**	**Controreazione:**	**1 : 2**
Corrente di esercizio a pieno carico:	**145 mA**	**Amplificazione di potenza:**	**80 dB**
Potenza di uscita (a 7,5 V):	**630 mW**	**Resistenza termica del dissipatore per ogni transistore finale:**	**≤ 50 gr/W**
Resistenza di carico:	**8 Ω**	**Massima temperatura ambiente:**	**50°C**
Campo di frequenza:	**80 Hz sino 19 kHz**		
Tensione di ingresso:	**24 mV**		

Estratto dalla pubblicazione «Halbleiter-Schaltbeispiele della Siemens Aktiengesellschaft.

SOFFITTI INTEGRATI PER UFFICI MODERNI

Il sistema di inserimento nei soffitti di installazioni luminose, di condizionamento d'aria ed, eventualmente, di impianti di comunicazione, è oggi ritenuto indispensabile per la funzionalità degli uffici moderni. Una realizzazione di notevole prestigio, ad esempio, è quella del nuovo palazzo della Ahlers, ad Antwerp, recentemente inaugurato. Si tratta di un edificio di undici piani, con la maggior parte dei piani strutturati sotto forma di uffici non separati da muri fissi, ma articolati fra scrivanie, librerie, armadi ecc., e definiti in inglese «uffici paesaggio» (landscape offices). Questi uffici sono inoltre dotati di un sistema di soffitti integrati installati per un'estensione di 1000 m². Ogni elemento contiene due lampade fluorescenti «TL» da 65 W, del colore n. 34 o del n. 33. Una parte di questi apparecchi è usata anche per i condotti che eliminano l'aria viziata, mentre il rifornimento di aria pura è assicurato da speciali unità disposte lungo le finestre.

i comandi a pedale per strumenti musicali elettronici

seconda parte di L. BIANCOLI



Dopo aver chiarito le possibilità di applicazione dei comandi a pedale negli amplificatori per strumenti musicali elettronici, pubblichiamo come promesso la nota che segue, che descrive una delle più recenti novità introdotte nel campo della musica moderna: si tratta di un semplice dispositivo elettronico mediante il quale è possibile conferire alle note ed agli accordi un effetto particolare, e che si distingue per la sua originalità. A prescindere da alcune difficoltà che sussistono per la realizzazione del comando a pedale, il dispositivo è sostanzialmente poco complicato, e potrà essere aggiunto all'impianto da chiunque lo desideri, senza peraltro manometterlo.

Per l'applicazione di un comando a pedale per la regolazione del volume, del tono, del vibrato o del timbro, è sempre indispensabile intervenire direttamente nell'amplificatore, e modificarne sia pure lievemente il circuito. Infatti, si tratta inevitabilmente di sopprimere il controllo manuale che ne fa parte, e di sostituirlo con un potenziometro esterno, installato appunto nel pedale.

Ciò implica l'eliminazione di un comando, e l'aggiunta di uno zoccolo nel quale inserire lo spinotto che collega il pedale all'amplificatore.

Nel caso al quale ci riferiamo questa volta — invece — non occorre alcuna manomissione nei confronti dell'amplificatore: il dispositivo consiste infatti in un pedale realizzato naturalmente in metallo, avente un cavo di ingresso che fa capo allo strumento (chitarra o altro), ed un cavo di uscita, facente invece capo all'amplificatore. In altre parole, esso deve essere interposto tra lo strumento e l'amplificatore, e contiene sia la parte elettronica, col relativo comando, sia la sezione di alimentazione.

Nei confronti di quest'ultima occorre aggiungere che essa può consistere in una batteria incorporata da 6 V, col vantaggio dell'assenza di un terzo cavo per il collegamento alla rete, ma con lo svantaggio di una breve autonomia che — come vedremo — non supera di solito le sei o sette ore. Se invece il dispositivo viene alimentato in corrente alternata, alla fastidiosa presenza di un terzo cavetto uscente dal comando a pedale si oppone il notevole vantaggio dell'autonomia illimitata.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il cuore del dispositivo è costituito dal comando a pedale propriamente detto, consistente in una lampadina da 6 V, 0,1 A, ed in due cellule fotoelettriche di tipo resistivo, che vengono esposte alternativamente alla luce prodotta dalla suddetta lampadina.

Gli elementi foto-resistivi hanno una caratteristica intrinseca certamente nota al Lettore: il valore resistivo che essi presentano rispetto al passaggio delle correnti elettriche è infatti *massimo in assenza di luce di eccitazione,* e si riduce invece notevolmente in misura tanto maggiore, quanto maggiore è l'intensità della luce di eccitazione. In pratica, esistono elementi fotoresistivi che presentano una resistenza dell'ordine di centinaia di migliaia di ohm al buio, e di pochi ohm in stato di massima esposizione alla luce.

Sfruttandone dunque tali caratteristiche, e disponendo di due fotoresistori e di una sorgente di luce, è possibile realizzare un comando a pedale munito di una maschera appositamente sagomata, tale che quando il pedale è sollevato, uno dei due fotoresistori sia al buio mentre l'altro è illuminato, mentre quando viene abbassato la situazione si inverte, con tutte le diverse situazioni intermedie. In altre parole, mentre quello che era al buio passa gradatamente allo stato di eccitazione, quello che era esposto alla luce passa gradatamente al buio.

Il principio è illustrato alla *figura 14,* che sintetizza il funzionamento del comando a pedale. L è la lampada da 6 V, 0,1 A, alimentata appunto da una tensione continua o alternata (è indifferente), applicata tra gli ancoraggi 3 e 4. Tale lampada presenta il bulbo di vetro coperto da uno spesso strato di vernice nera perfettamente opaca, avente però due aperture circolari ai lati, che permettono l'uscita della luce soltanto verso sinistra e verso destra.

FC1 ed FC2 rappresentano le due fotocellule, sistemate lateralmente in posizioni che corrispondono agli unici due raggi di luce possibili.

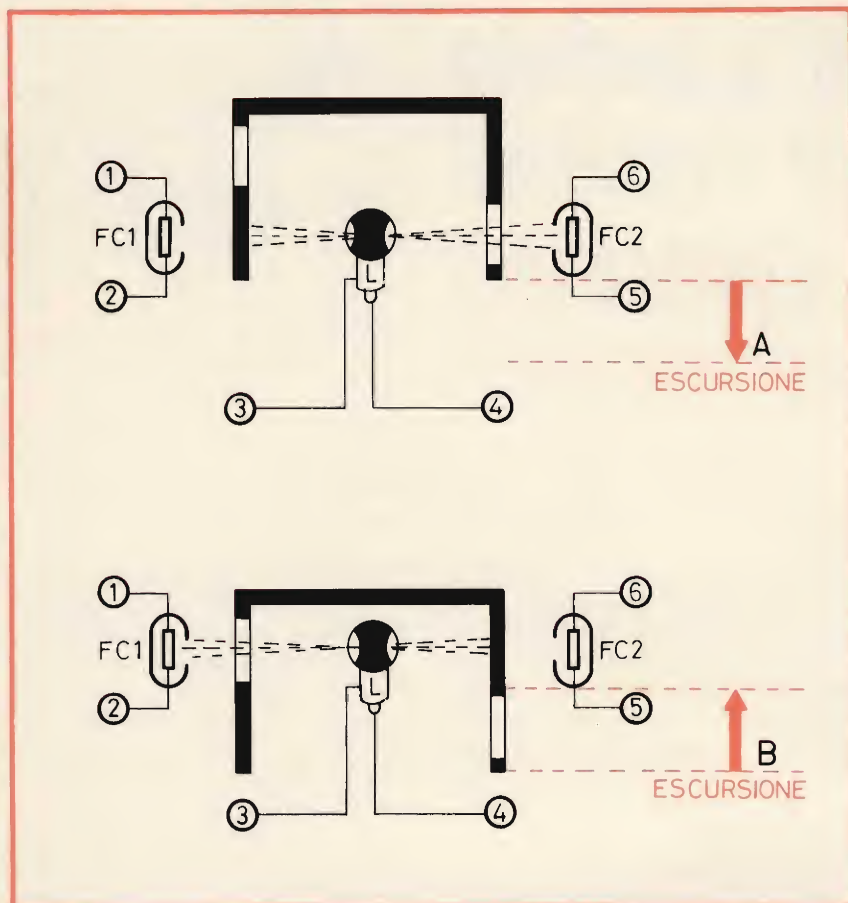


Fig. 14 - Principio di funzionamento del sistema «Uaa-Uaa», basato sull'impiego di due fotoresistori, di una lampadina, e di una maschera mobile munita di due finestre sfalsate.

Tra la lampada e i due fotoresistori è però presente una maschera ad «U» capovolto, che può spostarsi in senso verticale. Tale maschera è munita di due finestre, sfalsate tra loro con una distanza corrispondente all'escursione meccanica del pedale.

In *A* è infatti indicata la posizione di riposo del pedale, che sussiste quando su di esso non viene esercitata alcuna pressione. In tali condizioni, sul lato sinistro della lampada la maschera è in posizione tale da intercettare completamente la luce prodotta dalla lampadina, in quanto la finestra si trova in alto, al di sopra del raggio. Dal lato destro — invece — la luce riesce a raggiungere la fotocellula attraverso la finestra presente in basso.

La sezione *B* della figura illustra invece ciò che accade quando il pedale viene abbassato. E' evidente che l'abbassamento della maschera per tutta la sua escursione provoca l'illuminazione del fotoresistore FC1, e l'intercettazione della luce che eccitava prima FC2.

E' dunque intuitivo che in condizioni normali, FC1 presenta una resistenza massima mentre FC2 presenta una resistenza minima, e che — ogni volta che il pedale viene abbassato — si verificano le condizioni opposte.

Naturalmente, esistono infinite condizioni intermedie, nelle quali ciascun fotoresistore passa gradatamente dallo stato di eccitazione a quello di non eccitazione, e viceversa. Agli effetti delle connessioni, FC1 fa capo agli ancoraggi 1 e 2, mentre FC2 fa capo agli ancoraggi 5 e 6.

La *figura 15* illustra il metodo pratico per realizzare il dispositivo: in basso è visibile un supporto, costituito da una basetta orizzontale in bachelite o in legno, e da due fiancate verticali che possono essere dello stesso materiale. Sul davanti è visibile una striscia di bachelite recante i sei ancoraggi, numerati nell'ordine precedentemente citato.

In alto è visibile la struttura della maschera, che può essere realizzata in lamiera di alluminio dello spessore di 1 mm, provvista delle due finestre rettangolari, e di due fori per il fissaggio mediante viti alla superficie inferiore della parte mobile del pedale .

Al centro è visibile la lampadina, col bulbo verniciato, e con le due aperture nello strato di vernice che permettono alla luce di propagarsi lungo le due direzioni laterali.

All'interno delle due fiancate sono visibili i due fotoresistori, che vengono incollati nelle loro posizioni con un po' di mastice adesivo in luoghi corrispondenti ai punti sui quali cadono i due raggi di luce.

Agli effetti della realizzazione pratica del pedale, la maschera deve avere dimensioni adatte alla lunghezza dell'escursione: questo è il motivo per il quale non vengono precisate le misure, che dipendono dal tipo di pedale che si riesce a procurare. Ciò che conta, è che la maschera intercetti completamente la luce verso sinistra in condizioni di riposo, e che la lasci passare interamente quando il pedale viene abbassato: l'opposto deve naturalmente verificarsi dal lato destro.

Un ultimo particolare che occorre citare è che tutte le superfici, sia del supporto inferiore, sia della maschera, devono essere verniciate in nero opaco (non lucido), onde evitare fenomeni di riflessione che potrebbero compromettere il funzionamento del dispositivo. In altre parole, i due fotoresistori devono essere eccitati soltanto dal raggio di luce proveniente *direttamente* dalla lampadina.

Ovviamente, i due fotoresistori verranno fissati alle pareti interne del supporto inferiore, facendo però attenzione affinché le due superfici sensibili siano rivolte verso la lampada. Oltre a ciò, la verniciatura in nero opaco dovrà essere eseguita prima della loro applicazione, onde evitare che un po' di vernice ne macchi la superficie sensibile, diminuendone l'efficacia.

LA PARTE ELETTRONICA

La *figura 16-A* illustra lo schema elettrico della parte elettronica del dispositivo: esso consiste in pratica in un amplificatore a due stadi in cascata, del tipo ad accoppiamento diretto, costituito da due transistori «n-p-n». Il primo di essi è del tutto convenzionale, mentre il secondo è uno stadio cosiddetto ad uscita di emettitore.

La caratteristica peculiare del circuito è dovuta alla presenza di un doppio filtro selettivo, costituito per una sezione dai resistori R2 ed R6 e dalla capacità C5, e per l'altra dalle capacità C2 e C3, e dal fotoresistore FC1. Sia quest'ultimo, sia la capacità C5, hanno un lato a massa.

Il doppio filtro selettivo è disposto in serie ad un circuito di contro-reazione, presente tra l'emettitore di TR2 e la base di TR1, per la retrocessione di una parte del segnale di uscita all'ingresso del doppio amplificatore. La quantità di segnale che viene retrocessa dipende però dal valore resistivo di FC1, che varia — come si è detto — a seconda delle condizioni di illuminazione dovute alla posizione attribuita al comando a pedale. La gamma dei valori resistivi che essa può assumere è tale da alterare fortemente il responso alla frequenza da parte dei due stadi di amplificazione, con la conseguente alterazione del segnale disponibile in uscita.

A prescindere dall'effetto del doppio filtro selettivo, esiste anche un secondo percorso del segnale, che viene manipolato — per così dire — attraverso il fotoresistore FC2. Come è facile osservare nello schema elettrico, esso è collegato direttamente tra l'ingresso dell'amplificatore (punto di riferimento «8») e l'uscita (punto «9»).

Nei suoi confronti, occorre precisare che quando il pedale non viene azionato, ed è quindi in stato di riposo, FC2 subisce la massima illuminazione, e presenta quindi una resistenza *minima*. In tali condizioni, il segnale applicato all'ingresso, proveniente dal trasduttore applicato sullo strumento musicale, raggiunge direttamente l'uscita (punto «9») attraverso il basso valore di FC2, *scavalcando* quindi l'intero circuito elettronico. Di conseguenza, se il pedale non viene abbassato, sussistono praticamente le stesse

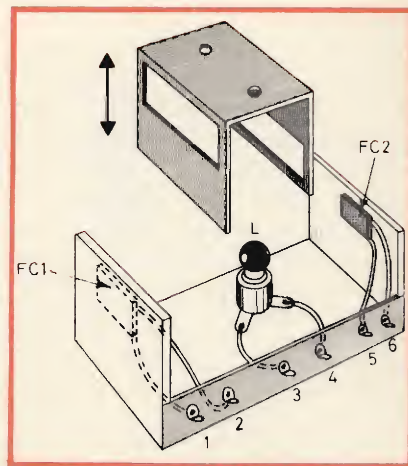


Fig. 15 - Disegno illustrante la struttura interna della parte meccanica del pedale.

condizioni che si riscontrerebbero se il dispositivo non fosse presente.

Per contro, mano a mano che il pedale viene abbassato, la resistenza intrinseca di FC2 aumenta, per cui una parte sempre più rilevante del segnale di ingresso è *costretta* ad attraversare il circuito elettronico. Quando il pedale è completamente abbassato, la resistenza offerta da FC2 è massima, per cui essa non consente il passaggio diretto tra ingresso ed uscita che ad una parte

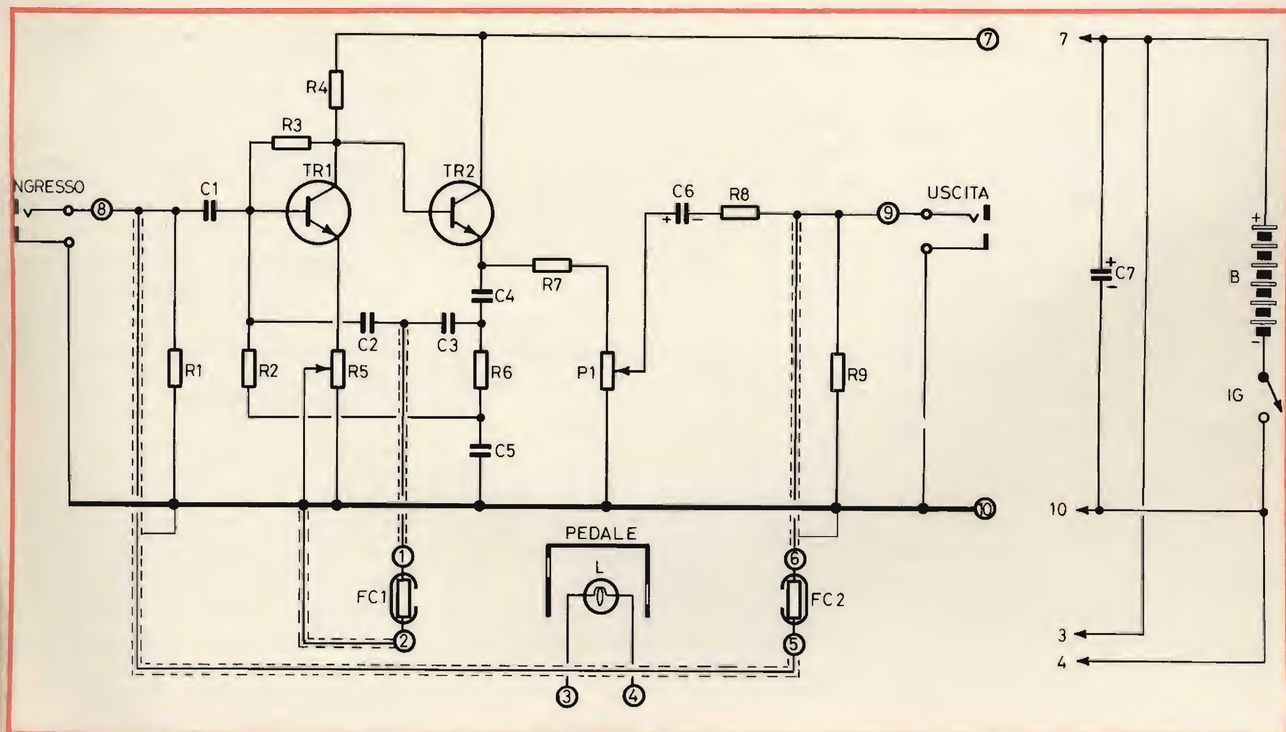


Fig. 16-A - Circuito elettrico della parte elettronica, costituita da due soli transistori «n-p-n», e da pochi altri componenti, tutti di minime dimensioni.

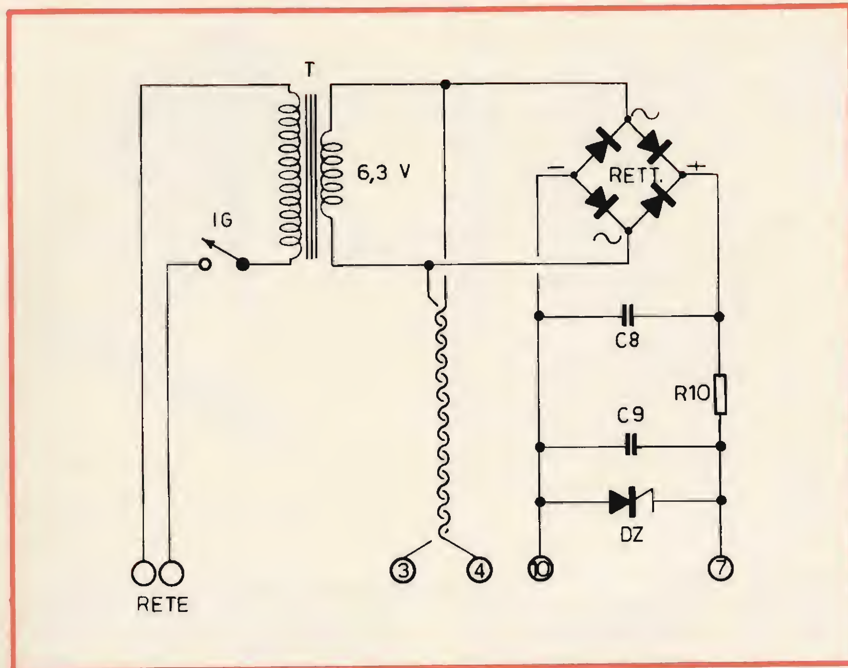


Fig. 16-B - Circuito dell'eventuale sezione di alimentazione a corrente alternata, che — grazie alla bassa potenza in gioco — può essere installata direttamente all'interno del pedale, in sostituzione della batteria.

irrilevante del segnale proveniente dallo strumento, che subisce quindi per intero l'effetto apportato dal doppio stadio contro-reazionato.

Nel contempo, avviene anche la graduale variazione della resistenza intrinseca di FC1, dal massimo al minimo. In assenza di pressione sul pedale, essa ha un valore massimo, ed il responso da parte dell'amplificatore a due stadi non ha alcuna influenza. Mano a mano che il pedale viene abbassato il fotoresistore assume una resistenza progressivamente minore, fino a raggiungere un valore minimo a pedale completamente abbassato. In tali condizioni il responso viene alterato in modo tale da conferire al suono prodotto dall'altoparlante dell'amplificatore principale un timbro particolare.

L'effetto che si ottiene con l'abbassamento del pedale, nei confronti di un suono (ad esempio un accordo di chitarra) non è facile da descrivere, se non col termine onomatopeico di «Uaa-Uaa», il cui significato è però abbastanza intuitivo per chiunque suoni uno strumento musicale. Tale effetto — ovviamente — viene ottenuto azionando due volte il pedale.

In pratica, tramite la capacità C1, il segnale di ingresso viene applicato alla base di TR1, che ne determina una certa amplificazione: dal collettore di TR1 passa direttamente alla base di TR2, dal cui emettitore viene prelevato tramite R7, per risultare disponibile ai capi del potenziometro P1. Il cursore di quest'ultimo ne preleva la quantità necessaria che — tramite R8 — risulta poi disponibile alla uscita per l'applicazione all'ingresso dell'amplificatore principale.

Quando la resistenza offerta da FC2 è tale da costringere il segnale a passare completamente o in parte attraverso la parte elettronica, la forma d'onda certamente complessa che lo costituisce subisce delle deformazioni dovute al fatto che i due stadi formano un amplificatore a banda passante piuttosto limitata, la cui frequenza centrale dipende dal valore di FC1. Ecco dunque chiariti i motivi per i quali ha luogo l'effetto citato.

R5 è un resistore semifisso, come pure P1, sulla cui messa a punto ci intratterremo tra breve.

A destra dello schema elettrico è visibile la sezione di alimentazione, nell'eventualità che essa sia del tipo a batteria. B è una batteria da 6 V, avente una capacità minima di qualche ampèrora; IG è l'interruttore generale che permette di escludere l'alimentatore quando il dispositivo non viene usato, e C7 è una capacità che stabilizza le condizioni di funzionamento, soprattutto quando B sta per scaricarsi.

Il consumo di corrente della parte elettronica è di pochi milliampère, indipendentemente dal fatto che il pedale sia abbassato o meno (la differenza è trascurabile agli effetti dell'autonomia, ossia della durata della batteria). Ciò che incide molto a tale riguardo — invece — è l'assorbimento da parte della lampada L, che ammonta a 100 mA. Ciò significa che in un'ora essa assorbe una notevole quantità di corrente, il che imporrebbe o l'uso di una batteria molto grossa, oppure la sua frequente sostituzione.

Ove si desideri ovviare a questo inconveniente, è possibile ricorrere al sistema di alimentazione in corrente alternata, in base al circuito di cui alla figura 16-B. T è un trasformatore che riduce la tensione di rete a 6,3 V, con una corrente dell'ordine di qualche centinaio di milliampère. Il rettificatore a ponte rende continua tale tensione, che viene poi filtrata attraverso la cellula costituita da C8, R10 e C9.

All'uscita dell'alimentatore, il diodo zener DZ provvede a stabilizzare la tensione continua, onde evitare che le sue eventuali variazioni determinino nella parte elettronica fenomeni di auto-oscillazione. IG è naturalmente l'interruttore generale, in serie alla tensione di rete.

Nel caso che l'alimentazione sia in corrente alternata, la tensione di accensione della lampadina viene prelevata nel modo indicato alla figura 16-B, direttamente ai capi del secondario di T.

CRITERI COSTRUTTIVI

L'intera apparecchiatura, si presta ad essere realizzata incorporando il tutto all'interno del pedale, anche se si tratta di un modello in fusione di alluminio, del tipo usato fino ad alcuni anni orsono per regolare la velocità dei motorini delle macchine da cucire. Per questo motivo, è senz'altro conveniente allestire il circuito elettronico mediante una basetta a circuiti stampati di

mm 35 x 60, lasciando perciò spazio sufficiente per la sezione di alimentazione, che potrà essere a batteria o a trasformatore, a seconda delle preferenze del costruttore.

La disposizione dei componenti è indicata alla *figura 17,* che illustra la basetta vista da entrambi i lati. Nella parte superiore sono identificati tutti componenti con gli stessi simboli adottati nello schema elettrico di figura 16-A, rappresentati nelle loro dimensioni effettive.

Lungo i quattro bordi periferici sono disposte in totale dieci pagliette ad ochiello per il collegamento dei componenti esterni:

Ancoraggi 1 - 2 - Per il collegamento al fotoresistore FC1.

Ancoraggi 5 - 6 - Per il collegamento al fotoresistore FC2.

Ancoraggio 7 - Per il collegamento al polo positivo dell'alimentazione (qualunque essa sia).

Ancoraggio 8 - Per il collegamento al raccordo di ingresso.

Ancoraggio 9 - Per il collegamento al raccordo di uscita.

Ancoraggio 10 - Per il collegamento al polo negativo dell'alimentazione, facente capo anche alla massa metallica del pedale.

Gli ancoraggi 3 e 4 non sono presenti, in quanto sono destinati al collegamento tra la lampadina, e la sorgente di tensione di 6 V, sia essa costituita dalla batteria incorporata nel pedale, o dal secondario dell'eventuale trasformatore di alimentazione.

Si noterà che gli ancoraggi 6 e 9, come pure quelli contraddistinti con i numeri di riferimento 5 ed 8, sono in contatto diretto tra loro. Ciò corrisponde allo schema elettrico, a patto che da ciascuno di essi partano due connessioni anziché una.

Ciò che è molto importante è che le connessioni facenti capo ai due fotoresistori siano realizzate mediante cavetti schermati, come è appunto indicato nello schema, onde evitare che essi captino campi elettrostatici o elettromagnetici parassiti, specie se provenienti dallo eventuale trasformatore di alimentazione contenuto nel pedale. Nel caso che l'alimentazione avvenga in corrente alternata — inoltre — sarà bene attorcigliare tra loro i due conduttori che portano alla lampadina la tensione alternata di 6 V, così come si faceva un tempo con i collegamenti dei filamenti delle valvole. Ciò in quanto ciascuno dei due produce un campo magnetico alternato, per cui i due campi prodotti, di eguale intensità ma di fase opposta, si neutralizzano a vicenda evitando l'apporto di rumore di fondo.

Per quanto riguarda i due raccordi di ingresso e di uscita, si userà come polo di massa la paglietta N. 10: i due conduttori, di ingresso e di uscita, potranno far capo direttamente alle pagliette di ancoraggio 8 e 9, oppure ci si potrà servire di due zoccoli per innesto mediante «jack», a scelta del costruttore.

La parte inferiore della figura 17 illustra la basetta ribaltata lateralmente, e reca in colore i simboli schematici dei diversi componenti, allo scopo di chiarirne la destinazione dei terminali.

La *figura 18* illustra infine il pedale completo, visto di lato, con tutti i particolari di maggiore importanza. A sinistra, ossia dal lato anteriore, si nota il «jack» di collegamento per il segnale di ingresso: ad esso fa capo un cavetto schermato della lunghezza di due o tre metri, attraverso il quale viene applicato il segnale proveniente dal trasduttore dello strùmento musicale. Il «jack» di destra (parte posteriore del pedale) serve invece per il collegamento del cavo che unisce il dispositivo all'amplificatore principale.

Sul fianco sono visibili l'interruttore generale, necessario qualunque sia il tipo di alimentazione, e lo zoccolo per l'innesto del cordone di rete, nell'eventualità che l'alimentazione sia a corrente alternata.

Per la realizzazione di questo dispositivo occorre una sola molla di acciaio, adatta a provocare il ritorno del pedale quando viene meno la pressione del piede. A seconda del tipo di pedale che il Lettore troverà in commercio, sarà compito suo studiare la sistemazione della baset-

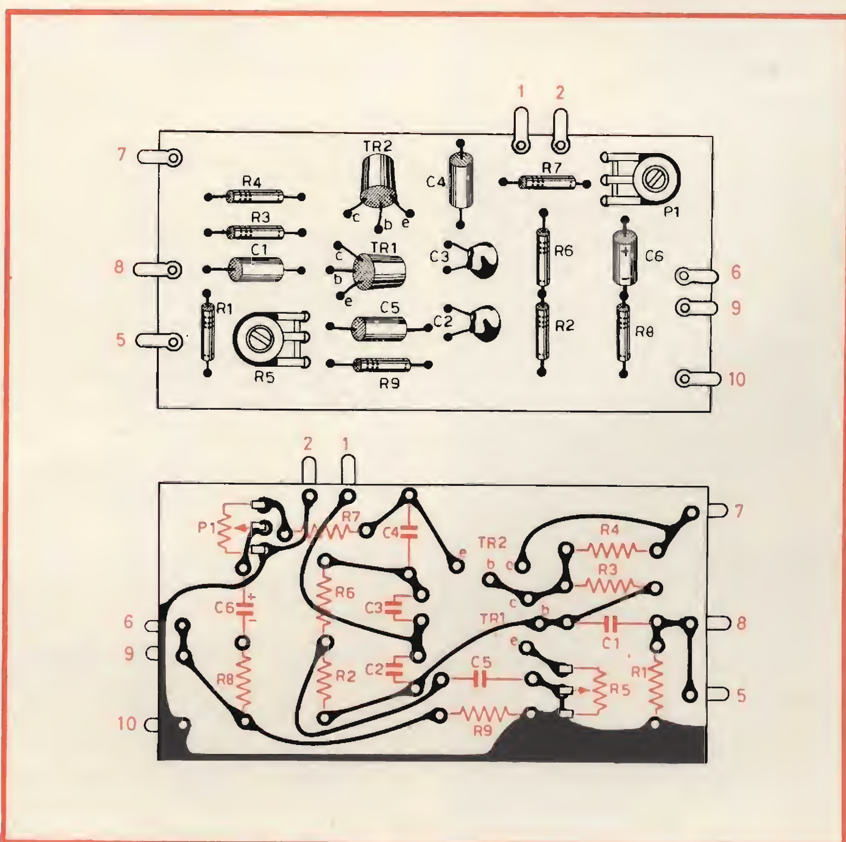


Fig. 17 - Disegno illustrante in alto la basetta recante i componenti, ed in basso il lato delle connessioni. In questa seconda parte sono riportati anche i simboli schematici dei componenti, per facilitarne l'installazione.

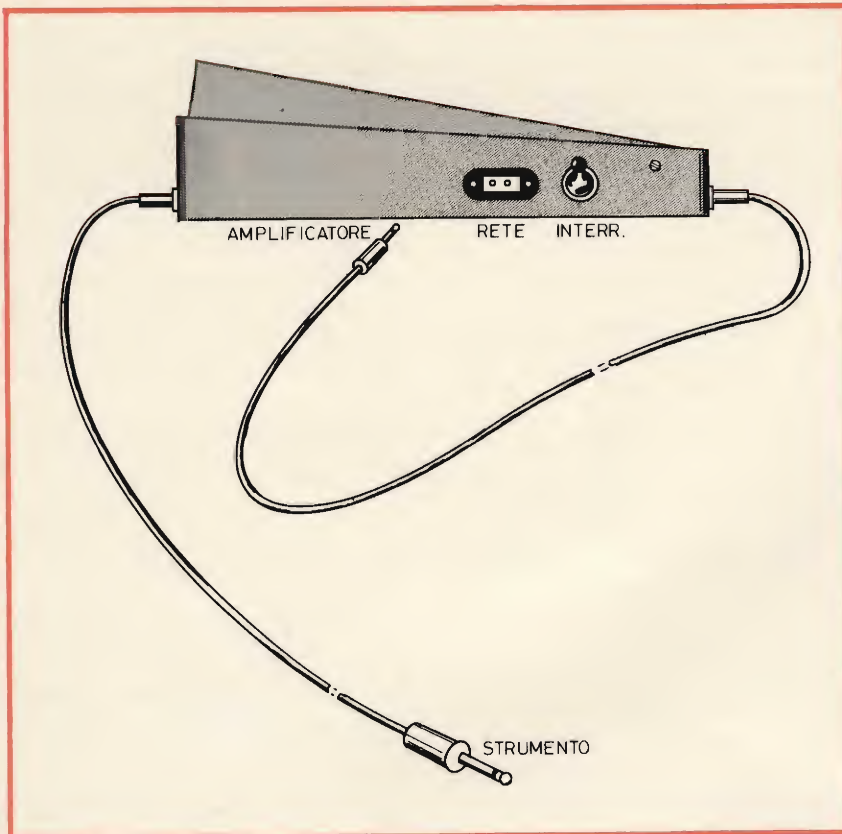


Fig. 18 - Aspetto del pedale «Uaa-Uaa» montato, visto lateralmente. Volendo, è possibile eliminare i due raccordi a «jack» di ingresso e di uscita del pedale, facendo passare i due cavi schermati attraverso appositi gommini passa-cavo, ed ancorandoli direttamente alle pagliette 8 e 9. Entrambe le calze metalliche dovranno invece far capo alla massa del pedale, e quindi alla paglietta 10.

ta, del complesso delle fotocellule e della sezione di alimentazione; cosa che non comporta certo gravi difficoltà.

MESSA A PUNTO

Dopo aver controllato con cura i vari collegamenti è necessario collegare il dispositivo in serie ad uno strumento elettronico con trasduttore elettromagnetico (come ad esempio una chitarra elettrica), e regolare il resistore semifisso R5 portandone il cursore ad una posizione immediatamente prima di quella che provoca l'auto-oscillazione del circuito.

A tale scopo, si ridurrà il suo valore (avvicinandone il cursore al lato emettitore di TR1) fino ad ottenere la produzione di un qualsiasi suono continuo senza azionare lo *strumento musicale*. Indi il cursore verrà spostato verso il lato massa, fino alla scomparsa di tale suono.

L'operazione successiva consiste nel suonare lo strumento (eseguendo ad esempio degli accordi ed ascoltandone la riproduzione attraverso l'amplificatore principale), e nel regolare il potenziometro P1 fino ad ottenere la stessa potenza, indipendentemente dal fatto che il pedale venga azionato o meno. Ciò in quanto — a pedale abbassato — i due stadi determinano un'amplificazione che può sbilanciare la potenza resa dall'amplificatore principale a causa dell'abbassamento del pedale.

Durante questa seconda operazione di messa a punto, chi avrà realizzato il dispositivo avrà finalmente occasione di notarne l'effetto indubbiamente gradevole. Egli noterà anche — a seconda del suo senso musicale, dei suoi gusti e della sua sensibilità — quali sono i passaggi musicali in cui tale effetto risulta più gradevole.

CONCLUSIONE

Agli effetti della realizzazione pratica dei comandi a pedale descritti nelle due parti di questo articolo, una delle maggiori difficoltà consiste nell'accedere all'interno, sia per la chiusura a montaggio ultimato, sia per eventuali controlli (sostituzione della funicella di nylon o del potenziometro, cambio della batteria nel dispositivo «Uaa-Uaa», ecc). A tale scopo, si rammenti che la soluzione più semplice consiste nel rendere mobile il perno indicato col n. 3 alle figure 9 e 13 (prima parte dell'articolo), e visibile senza indicazioni alla figura 18 di questa seconda parte. Se esso è costituito da una vite lunga da 4 MA, filettata solo all'estremità opposta alla testa, come appunto indicato alla citata figura 18, è assai facile staccare la parte mobile del pedale dal retro. Ciò in quanto — diversamente — il fermo *4* che scorre lungo la sede 5 (vedi prima parte) impedisce l'apertura del pedale.

I dati enunciati sono però indicativi, ed il Lettore potrà certamente escogitare altri sistemi di allestimento, magari anche più semplici e pratici di quelli descritti. Ciò che conta è che — nei tipi di cui alla prima parte — ed in particolare nel pedale funzionante col sistema a puleggia, la molla che solleva il pedale deve avere una potenza sufficiente a provocare l'estensione della molla a spirale durante il ritorno a zero del potenziometro, quando viene tolta la pressione del piede. Inoltre, in tutti i tipi citati, la pressione necessaria deve essere la minima possibile, onde evitare di stancare il piede dell'utente.

La presenza di numerosi pedali di comando complica notevolmente — come è intuibile — l'intero impianto di amplificazione: tuttavia, i vantaggi pratici che derivano dalla loro presenza sono di tale entità da rendere trascurabile l'inconveniente testé citato, anche agli effetti dei frequenti trasporti. Beninteso, sempre a patto che si abbia cura di avvolgere i cavi in modo da evitarne le interruzioni interne dovute alle frequenti flessioni.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	: resistore da 15 kΩ - ½ W	DR/0111-95	16
R2	: resistore da 33 kΩ - ½ W	DR/0112-11	16
R3	: resistore da 1 MΩ - ½ W	DR/0112-83	16
R4	: resistore da 22 kΩ - ½ W	DR/0112-03	16
R5	: resistore da 1 kΩ - semifisso a variazione lineare	DP/0012-10	150
R6	: resistore da 33 kΩ - ½ W	DR/0112-11	16
R7	: resistore da 1 kΩ - ½ W	DR/0111-39	16
R8	: resistore da 15 kΩ - ½ W	DR/0111-95	16
R9	: resistore da 15 kΩ - ½ W	DR/0111-95	16
R10	: resistore da 100 Ω - 2 W (solo per alimentazione a c.a.)	DR/0260-91	66
P1	: resistore da 1 kΩ semifisso a variazione lineare	DP/0012-10	130
C1	: condensatore in poliestere da 0,1 μF - 630 V	BB/2480-00	160
C2	: condensatore ceramico a disco da 5.000 pF	BB/1440-00	30
C3	: condensatore ceramico a disco da 5.000 pF	BB/1440-00	30
C4	: condensatore in poliestere da 0,1 μF - 630 V	BB/2480-00	160
C5	: condensatore in poliestere da 0,1 μF - 630 V	BB/2480-00	160
C6	: condensatore elettrolitico da 5 μF - 6 V	BB/3100-00	130
C7	: condensatore elettrolitico da 500 μF - 12 V (solo per alimentazione in c.c.)	BB/3120-60	230
C8	: condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 V (solo per alimentazione in c.a.)	BB/3120-40	160
C9	: condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 V (solo per alimentazione in c.a.)	BB/3120-40	160
FC1	: fotoresistore CDSE H35	DF/1180-00	3.900
FC2	: fotoresistore CDSE H35	DF/1180-00	3.900
L	: lampadina da 6 V - 0,15 A	GH/0160-00	88
TR1	: transistore 2N5128	YY/9800-00	600
TR2	: transistore 2N5128	YY/9800-00	600
RETT.	: rettificatore a ponte tipo 8M1P	EE/0015-02	250
DZ	: diodo zener tipo 1Z5,6T5 (solo per alimentazione in c.a.)	YY-1370-00	1.060
T	: trasformatore da 3 VA - primario 220 V secondario 6,3 V - 400 mA	HT/2940-00	1.500
1	- puleggia per trasmissione meccanica pedale	OO/0965-00	110
1	- basetta in materiale isolante o circuito stampato		——
1	- portalampada micron	GH/2070-00	100
	- raccordi a «jack»femmine } nel numero necessario	GP/0020-00	1.300
	- raccordi a «jack» maschi } nel numero necessario	GP/0790-00	980
1	- interruttore generale	GL/1190-00	280
	- cavetto schermato unipolare lunghezza da stabilire	CC/0003-00	——
	- cavetto schermato bipolare lunghezza da stabilire	CC/0102-01	——
10	- pagliette ad occhiello	GB/1890-00	260

montaggi a modulazione di frequenza

le antenne

a cura di F. FORESAIL

Descriviamo in questo articolo vari tipi di antenne per la ricezione delle trasmissioni a modulazione di frequenza, con i vari sistemi di collegamento e il metodo di misura.

L'utilizzatore di un apparecchio radio a modulazione di frequenza può servirsi, per la ricezione dei programmi, dell'antenna esterna oppure dell'antenna telescopica incorporata nel ricevitore stesso.

L'installazione di una antenna individuale si rende necessaria quando i due tipi di antenne sopra menzionate non esistono oppure quando l'antenna incorporata non dà risultati soddisfacenti.

In genere questo tipo di antenna permette di ricevere le trasmissioni locali ma siccome questa antenna si trova nell'appartamento, ha un guadagno ridotto e si allunga raramente alla sua lunghezza esatta (ogni elemento deve essere lungo 75 cm), perché diventano ingombranti, essa può essere insufficiente e quindi capta i segnali parassiti, crea dei ronzii e riceve debolmente o non riceve del tutto le trasmissioni ricevibili con una antenna esterna.

Inoltre se l'utilizzatore vuole ricevere delle altre trasmissioni oltre a quelle locali l'antenna esterna faciliterà questa operazione. In realtà le trasmissioni FM si comportano come le trasmissioni TV. Quando i trasmettitori sono a meno di 20 km dal ricevitore, si ha sempre ricezione, buona o cattiva secondo la propagazione, l'antenna ricevente ed evidentemente anche secondo il ricevitore. Dai 20 km ai 40 km circa, la bontà della ricezione è ancora elevata ma sopra i 40 km di distanza essa cala sensibilmente.

La sostituzione di un'antenna FM d'appartamento con un'antenna esterna di caratteristiche appropriate darà sempre una migliore ricezione ma non per tutti i trasmettitori. Le antenne esterne individuali sono identiche alle antenne collettive ma il sistema di discesa è semplificato perché c'è un solo utilizzatore.

I diversi casi di ricezione sono stati menzionati. Il caso più corrente è quello di ricezione di una o più trasmissioni provenienti da una stessa direzione e senso. L'antenna sarà allora accordata sulla frequenza centrale della banda FM.

La sua impedenza sarà di 75 Ω o 300 Ω secondo l'impedenza d'ingresso del ricevitore a meno che non si disponga nel ricevitore o esternamente ad esso, un adattatore di impedenza simmetrico o asimmetrico secondo i casi.

Il guadagno dell'antenna sarà elevato, dell'ordine di 10 dB o anche più. Si noti che qualunque sia il ricevitore usato (radio FM o AM o TV) non si avranno mai inconvenienti a disporre di un'antenna a guadagno troppo elevato perché si può sempre intercalare un attenuatore fra l'antenna e l'apparecchio ricevente.

Ricordiamo anche che la direttività è in genere migliore con una antenna a guadagno elevato, dunque si ridurranno anche i rumori parassiti, il ronzio e la ricezione di trasmissioni indesiderabili provenienti dai trasmettitori posti in altre direzioni di quelle dei trasmettitori da ricevere.

Il tipo di antenna da adottare è la yagi perché permette di ottenere il massimo guadagno con una costruzione semplice, una rapida messa a punto e delle buone caratteristiche.

Per una antenna esterna da mettere sul tetto, il numero di elementi minimo è di 2 o 3 e il massimo di 5 o 6.

Conviene non dimenticare che le antenne FM sono ingombranti.

Gli elementi: riflettore, radiatore, direttori hanno una lunghezza di circa 1,5 m, la superficie di un'antenna a due elementi è dell'ordine di 1,5 x 1 m e quello delle antenne a più elementi sono da 2 a 4 m^2.

La costruzione di un'antenna FM è all'inizio facile ma in pratica gli utilizzatori hanno più interesse ad acquistare un'antenna commerciale e gli accessori di montaggio. Riportiamo ora qualche indicazione sulle caratteristiche delle antenne Yagi per FM.

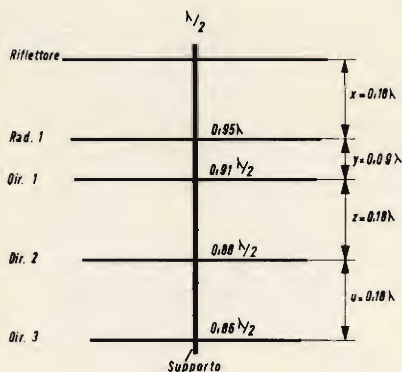


Fig. 1 - Disposizione degli elementi e dimensioni in valori di λ.

Adottando come media frequenza f = 93 MHz, si ha λ = 332 cm, λ/2 = 161 cm.

Supponendo che il numero massimo degli elementi sia di 5, le loro dimensioni sono:
lunghezza del riflettore = λ/2 = = 161 cm
lunghezza del radiatore = 0,95 λ/2 = 153 cm
lunghezza del direttore 1 = 0,91 λ/2 = 147 cm
lunghezza del direttore 2 = 0,88 λ/2 = 142 cm
lunghezza del direttore 3 = 0,86 λ/2 = 193 cm

Gli scarti fra gli elementi sono 0,18 λ = 58 cm salvo quelli fra radiatore e direttore 1 che è di 0,09 λ = 29 cm.

In fig. 1 è riportata la disposizione degli elementi e le dimensioni in frazioni di λ i cui valori numerici sono dati in precedenza.

Gli elementi sono delle barrette metalliche di sezione rotonda, quadrata o rettangolare, vuote o piene, in metallo buon conduttore di preferenza leggero, per esempio duralluminio o alluminio. Il ferro e il rame sono molto adatti ma sono i più pesanti.

La sezione delle barrette deve essere di qualche centimetro quadrato, in modo che la barretta sia rigida e robusta. Per esempio sarà conveniente un tubo di 2,5 cm di diametro o di 2 x 2 cm. Sono da preferire delle sezioni più grandi. I tubetti possono essere pieni.

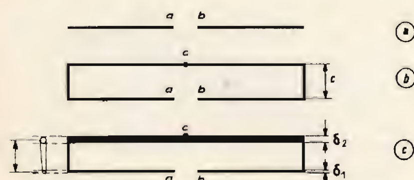


Fig. 2 - Varie forme di radiatori.

Il radiatore deve essere di forma diversa da quella del riflettore e dei direttori. La sua forma dipende dal numero degli elementi dell'antenna e dell'impedenza (75 o 300 Ω) che deve avere l'antenna.

Vediamo ora i diversi casi che si presentano limitando al massimo a 5 il numero degli elementi.

ANTENNE A UN ELEMENTO

Questo tipo di antenna si riduce a un solo radiatore.

La fig. 2a dà la sua forma per 75 Ω e la fig. 2b dà la sua forma per 300 Ω.

Il radiatore da 75 Ω si compone di un tubo tagliato al centro, la parte mancante è sostituita da un isolante che permette di mantenere separate le parti restanti. Lo scartamento delle parti restanti sarà da 2 a 4 cm. Il radiatore per 300 Ω (fig. 2b) è del tipo a trombone, a-b come detto sopra, c = 10 cm, tubo come quello indicato, piegato secondo degli angoli retti o secondo dei semicerchi. Questo radiatore può anche essere realizzato saldando diversi tubi. Mantenere separate le estremità a-b con un isolante.

ANTENNE A DUE ELEMENTI

Questo tipo di antenna si realizza secondo la fig. 1, ridotta al riflettore e al radiatore. Per 75 Ω si potrà realizzare il radiatore come in fig. 2a con una distanza di 0,25 λ (circa 80 cm) o con un radiatore come quello di fig. 2b ma con uno scartamento fra radiatore e riflettore di 20 cm circa. Per 300 Ω si adotterà il radiatore B a trombone e uno scartamento di 80 cm.

ANTENNE A TRE ELEMENTI

Essa comprende un riflettore, un radiatore e un direttore.

Per 75 Ω si deve adottare il radiatore B, la distanza 0,18 λ fra riflettore e radiatore e 0,09 λ fra radiatore e direttore 1. Per la messa a punto si deve modificare x fino ad ottenere il suono massimo.

Per un'antenna a 3 elementi da 300 Ω si realizza un radiatore come quello di fig. 2c. Questo è un radiatore il cui tubo non tagliato ha un diametro δ_t = 1 ÷ 2 cm e il loro scartamento è di D = 12 δ_1.

Per riunire i due tubi si userà un pezzo metallico come quello indicato a sinistra del radiatore.

La messa a punto si effettuerà modificando la distanza X.

ANTENNE A QUATTRO ELEMENTI

Questo tipo di antenne comprende un riflettore, un radiatore e due direttori. L'antenna da 75 Ω, si deve realizzare con il radiatore B ed effettuare la messa a punto agendo sulle distanze x e z.

L'antenna da 300 Ω si realizzerà con il radiatore C e si metterà a punto come l'antenna da 75 Ω.

ANTENNE A CINQUE ELEMENTI

Questo tipo di antenna sarà realizzato come le antenne a quattro elementi ai quali si aggiungerà un terzo direttore. Si avranno gli stessi radiatori e lo stesso procedimento di messa a punto modificando le distanze x e z fino ad ottenere il suono massimo.

COLLEGAMENTO DEI CAVI E MONTAGGIO

I cavi di collegamento sono del tipo coassiale per le antenne da 75 Ω e bifilare per le antenne da 300 Ω come è indicato in fig. 3.

Essi sono entrambi a due conduttori. Questi fili vengono collegati ai punti a e b (fig. 2). Diamo ora qualche esempio sul montaggio delle antenne. Ogni antenna costituisce un piano; questo piano deve essere disposto orizzontalmente e orientato in modo tale che il riflettore sia dal lato opposto all'emettitore e i radiatori verso l'emettitore. Il braccio sarà in un piano orizzontale e diretto verso il trasmettitore.

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Telefono 25.102

Cortina Major

56 portate sensibilità 40.000 Ω/Vc.c. - c.a.

Analizzatore universale ad alta sensibilità. Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in c.a. compensato

SCATOLA in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia «Granluce» in metacrilato. Dimensioni 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.

STRUMENTO a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5.

OHMMETRO in c.c.: completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05 Ω a 100 MΩ.

OHMMETRO in c.a.: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10-100 MΩ.

CAPACIMETRO a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.

DISPOSITIVO di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione. Componenti elettrici professionali di qualità.

ACCESSORI in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.

INIETTORE di segnali universale USI, a richiesta, transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 e 500 kHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.



PRESTAZIONI

V cc	8 portate 420 mV 1,2 3 12 30 120 300 1200 V (30KV)*
V ca	6 portate 3 12 30 120 300 1200 V
A cc	6 portate 30 300 μA 3 30 mA 0,3 3 A
A ca	5 portate 300 μA 3 30 mA 0,3 3 A
Output in dB	6 portate da —10 a +63
Output in VBF	6 portate 3 12 30 120 300 1200
Ω cc	6 portate 2 20 200 kΩ 2 20 200 MΩ
Ω ca	6 portate 20 200 MΩ
Cap. a reattanza	2 portate 50.000 500.000 pF
Cap. balistico	6 portate 10 100 1000 10.000 100.000 μF 1 F
Hz	3 portate 50 500 5000

* mediante puntale ad alta tensione AT 30 KV a richiesta.

mod. Cortina Major L. 15.900
Maior USI L. 18.500



analizzatore CORTINA *Minor*

38 portate 20 kΩ - V c.c. 4 kΩ - V c.a.

SCATOLA: in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 40. Peso gr. 350.

STRUMENTO: a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5/40 μA.

OHMMETRO: completamente alimentato con pile interne; lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MΩ

DISPOSITIVO di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

CABLAGGIO: eseguito su piastra a circuito stampato.

BOCCOLE: di contatto di nuovo tipo con spine a molla.

COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.

COMPONENTI elettrici professionali di qualità.

ACCESSORI: in dotazione, coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni dettagliate per l'impiego. A richiesta astuccio in materiale antiurto.

INIETTORE DI SEGNALI UNIVERSALE (USI) transistorizzato per Radio e TV; frequenze fondamentali 1 KHz 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione **CORTINA Minor** USI).

PRESTAZIONI

A=	50 μA	5	50	500 mA	2,5 A			
A~	25	250 mA	2,5 - 12,5 A					
V=	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 KV)*
V~	7,5	25	75	250	750	2500 V		
VBF	7,5	25	75	250	750	2500 V		
dB	da —10 a +69							
Ω=	10 KΩ	10 MΩ						
μF	100 μF	100.000 μF						

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.

Minor L. 9.900

Minor USI L. 12.500
astuccio compreso

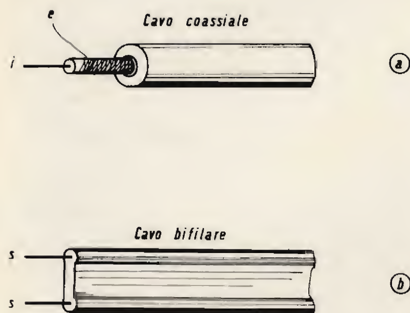


Fig. 3 - a) cavo coassiale, b) cavo bifilare.



Fig. 4 - Tipico circuito di misura.

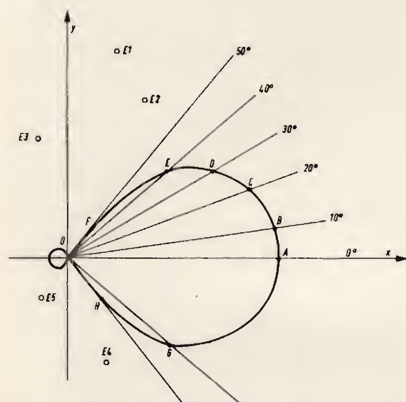


Fig. 5 - Curva di direttività dell'antenna.

L'antenna sarà assemblata nel modo seguente: il braccio il cui diametro deve essere dell'ordine di 4 o 5 cm sarà metallico. Si fisserà su questo braccio per contatto metallico ed elettrico il riflettore e i direttori.

Con le antenne da 300 Ω, i punti c (centrale del tubo non tagliato dei radiatori B e C fig. 2) saranno fissati al braccio e i punti a-b saranno collegati ai fili s-s del cavo. Per i radiatori da 75 Ω, i radiatori saranno fissati al braccio meccanicamente ma per mezzo di isolanti.

Quando l'antenna è terminata, si determina il suo centro di gravità che si trova evidentemente sul braccio.

In questo punto del braccio, l'antenna sarà fissata sul sostegno.

METODO DI MISURA

La messa a punto basata sulla ricerca del suono massimo, necessita di un indicatore visuale perché l'apprezzamento del suono a orecchio è poco preciso. Gran parte degli apparecchi radio a modulazione di frequenza possiedono un indicatore visuale a occhio magico oppure uno strumento di misura. Nel caso l'apparecchio non avesse questi indicatori si potrebbe realizzare il circuito rappresentato in fig. 4. Ai capi dell'altoparlante si collega un millivoltmetro per alternata di cui si sceglierà la scala che dà la deviazione massima. Così se l'uscita sull'altoparlante è di 4 Ω per esempio e la potenza modulata di 2 W, la tensione ai capi di un circuito di 4 Ω è data dalla formula:

$$P = E^2/R$$

dalla quale si ricava $E^2 = PR$. Avendo $P = 2$ W e $R = 4\ \Omega$ si ricava $E^2 = 8\ V^2$ dalla quale $E = 2,82$ V. Di conseguenza si dovrà scegliere uno strumento con una sensibilità di $0 \div 3$ V.

Le prove dovranno essere effettuate con un suono continuo di preferenza con della musica.

Per la messa a punto dell'impedenza dell'antenna, è necessario operare su di questa. La cosa più semplice è di porre il ricevitore vicino all'antenna durante questi lavori di messa a punto.

Lo stesso circuito di misura permetterà anche di ricercare il miglior orientamento dell'antenna con un trasmettitore in modo da stabilire la curva di direttività corrispondente e di trovare il miglior orientamento da dare all'antenna per ricevere diversi trasmettitori.

CURVA DI DIRETTIVITA'

Vediamo ora come si costruisce una curva di direttività.

Si tracciano due assi di coordinate ox e oy (vedere figura 5) e si segna 0° su l'asse ox. Si tracciano delle oblique a 10°, 20°, 30°, 40° e 50° (e più se necessario).

Si orienta l'antenna per ottenere il suono massimo ciò che dà la direzione 0°. Si regola il volume del suono perché il voltmetro indica un valore tutt'intorno qualunque, per esempio 1 V.

Si nota sull'asse ox il punto A corrispondente ad una distanza OA = 10 cm. Si gira l'antenna di 10° (in un senso o nell'altro, i risultati devono essere quasi gli stessi) e senza più toccare VC si legge la tensione, per esempio 0,9 V. Si nota il punto B corrispondente a OB = 9 cm.

Si proceda nello stesso modo per gli angoli di 20°, 30°, 40° ecc., si noteranno i punti C, D, E, F. Riunendo questi punti si ottiene un semi-lobo che si completa con il semi-lobo asimmetrico OGA.

Questa curva di direttività a forma di lobo indica che ogni altro emettitore la cui direzione fa con quella del primo trasmettitore angolo di 40° sarà ancora ricevuto abbastanza bene quando l'antenna sarà orientata verso il primo trasmettitore. Si potrà allora stabilire una misura media fra i due trasmettitori ruotando l'antenna di 20° nella direzione in cui si trovano quelle dei due trasmettitori.

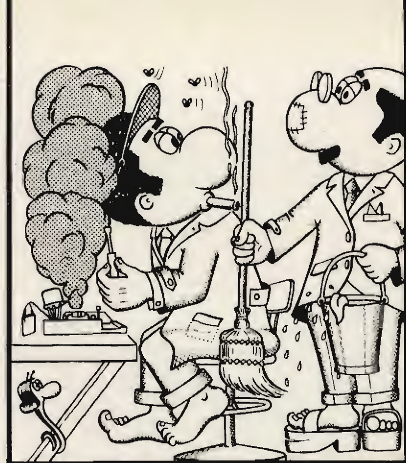
Se le potenze ricevute non sono uguali (essendo uno dei trasmettitori più deboli o più distanti) si orienterà l'antenna in una direzione più favorevole al trasmettitore ricevuto meno bene. Si noti che se l'antenna considerata ha un lobo come quello di fig. 5, l'area di ricezione è compresa fra più 40° e meno 40° circa, cioè 80°.

SEMPRE PIU' NUMEROSE LE AUTORADIO IN OLANDA

Il mercato olandese delle autoradio ha fatto registrare un poderoso balzo in avanti. Mentre per numerosi anni la percentuale di automobili private dotate di autoradio si era mantenuta attorno al 25%, recenti ricerche di mercato hanno rivelato che negli ultimi due anni c'è stato un deciso incremento che ha portato al 40 per cento — del totale complessivo di 2.800.000 unità — le automobili con autoradio.

Si tratta di una tendenza che non lascia sospettare flessioni, sicché gli esperti prevedono che questa percentuale raggiungerà il 60 per cento nel 1974.

ALCUNI CONSIGLI PRATICI



Riportiamo in questo articolo alcuni semplici consigli che potranno facilitare il lavoro di laboratorio.

Iniziamo questo articolo con la spiegazione di un sistema per evitare i cortocircuiti.

Come tutti sanno, le prove e le misure si realizzano spesso con lo aiuto di pinze a coccodrillo che permettono il fissaggio dei fili conduttori sui capi o sui collegamenti da provare. Se le due estremità dei conduttori collegati ai circuiti di controllo o di misura e che portano le pinze a coccodrillo sono di lunghezza uguale, si rischia di produrre dei cortocircuiti accidentali che possono essere più o meno pericolosi, se le pinze vengono in contatto tra di loro.

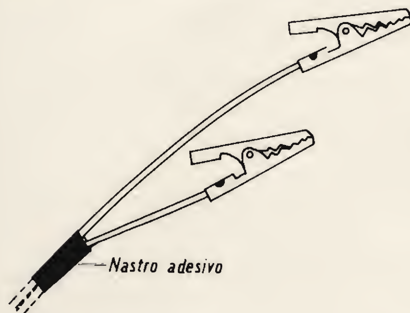


Fig. 1 - Semplice sistema per evitare i cortocircuiti.

Per evitare questo inconveniente, una buona precauzione consiste nell'utilizzare un conduttore un po' più corto dell'altro come si può vedere in fig. 1, in modo che le pinze non possano venire in contatto tra di loro, evitando così il rischio di corto circuiti.

PROTEZIONE DELLE PUNTE DA TRAPANO

Le punte sono degli utensili indispensabili per i trapani elettrici e permettono di effettuare in modo efficace dei fori nei materiali più diversi; per ottenere dei buoni risultati è necessario mantenere queste punte in buono stato e ben affilate (fig. 2).

L'affilatura viene fatta di solito con l'aiuto di una mola smeriglio. La punta è tenuta a mano contro la mola smeriglio che permette di affilare le facce di contatto. Il lavoro è facilitato se si lubrifica la punta durante l' utilizzazione con l'aiuto d'olio, o di petrolio oppure di acqua. La foratura viene effettuata per i fori di piccolo diametro, a passi successivi in modo da consentire il raffreddamento della punta e in modo da permettere di togliere i trucioli.

E' sempre bene praticare dei fori preliminari per la foratura di fori di diametro superiore ai 12 mm, il primo foro deve avere un diametro corrispondente a 1/3 del diametro finale in modo da facilitare la penetrazione di una punta di diametro maggiore.

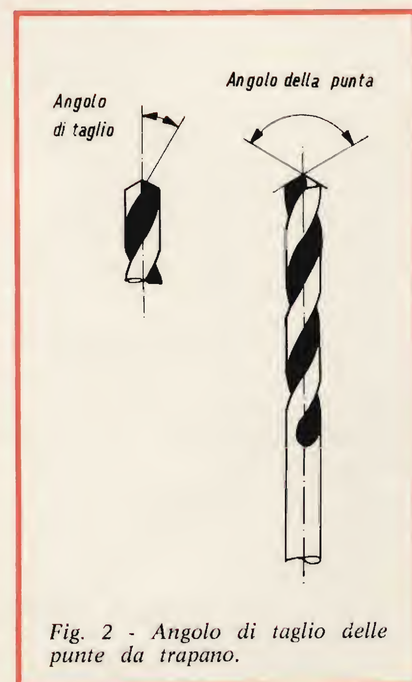


Fig. 2 - Angolo di taglio delle punte da trapano.

MISURA DI UNA CORRENTE CON UN VOLTMETRO

Chi volesse misurare l'intensità di una corrente alternata ma non possedesse un amperometro adatto a questo scopo ma solo un voltmetro, può usare quest'ultimo con la aggiunta di un semplice montaggio. Il dispositivo è composto di un trasformatore di corrente realizzato con un vecchio trasformatore di uscita, un commutatore che per-

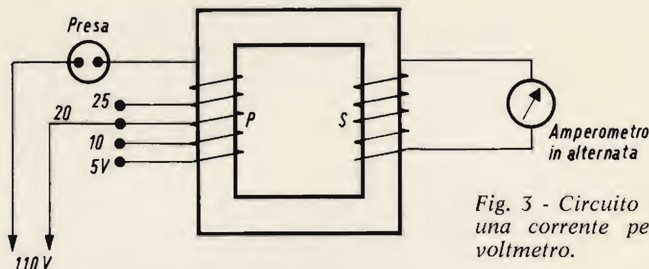


Fig. 3 - Circuito per la misura di una corrente per mezzo di un voltmetro.

mette di effettuare delle prese sull'avvolgimento, un supporto come presa di corrente, un cavo con delle spine e un cavo conduttore avente una lunghezza di circa un metro.

L'avvolgimento del trasformatore collegato normalmente alla bobina mobile di un altoparlante è elevato e si avvolgono al suo posto quindici spire di filo isolato da 20/10 di mm, questo avvolgimento deve poter sopportare il passaggio della corrente massima da misurare.

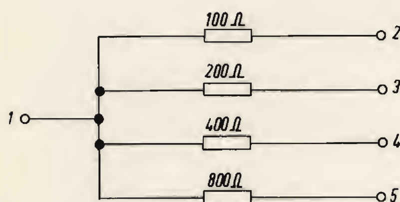


Fig. 4 - Semplice circuito invertitore.

Per effettuare la calibrazione, si impiega evidentemente un amperometro in alternata adatto allo scopo e si può stabilire la prima presa sull'avvolgimento nel punto in cui un carico di 5 A determina la deviazione completa della scala del voltmetro. La seconda presa si effettua nel punto in cui una corrente di 10 A determina la deviazione totale dell'indice e la terza presa si realizza nello stesso modo per assicurare una lettura sulla totalità della scala per 20 A (fig. 3).

CONTROLLO RAPIDO DI UN TRASFORMATORE

Gli avvolgimenti di un trasformatore possono essere controllati molto rapidamente disponendo in serie una piccola lampadina da 15 o 20 W e collegando il sistema a una presa di corrente a 110 V. Se il trasformatore è in buono stato, la lampadina si accende debolmente con il primario e non si deve accendere sul secondario ad alta tensione.

La prova effettuata fra uno degli avvolgimenti e le lamelle del circuito magnetico può permettere di controllare che non vi siano delle fughe a massa, infine se il trasformatore è cortocircuitato, la lampadina si accende in modo eccessivo sul primario.

UN SEMPLICE INVERTITORE

Con l'aiuto di un semplice invertitore bipolare a due posizioni, è possibile passare molto rapidamente dal controllo di un apparecchio a un altro, con l'aiuto del circuito indicato in fig. 4. I conduttori possono essere equipaggiati con delle pinze a coccodrillo e delle prese di prova e il sistema è particolarmente pratico per il confronto rapido.

IMPIEGO DEI VECCHI DISCHI

I vecchi dischi di materiale plastico fuori uso possono essere usati come fogli plastici perché se sono riscaldati in modo conveniente, possono venire portati alla forma desiderata per costituire, per esempio, dei contenitori per apparecchi di controllo o di misura.

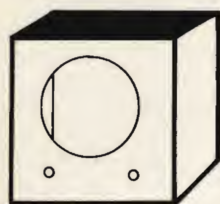
Si impiegano a questo scopo dei dischi di 30 cm di diametro tagliati solo da un lato (fig. 5). I quattro lati sono disposti nelle dimensioni volute con un'apertura al centro, se necessario. Per modellare il contenitore si mette il disco nell'acqua bollente o lo si espone con precauzione all'azione di una fiamma a gas, questa che lo rende molle, i bordi vengono tagliati con l'aiuto di un righello e di una lama di rasoio.

Il disco si indurisce e può diventare fragile man mano che si raffredda e quindi bisogna prendere delle precauzioni quando si ripiegano i bordi. Per mezzo di un righello si possono ottenere dei bordi netti e una forma ben quadrata.

Una volta ripiegati in modo conveniente i quattro lati, dei pezzetti di disco sono posti negli angoli e riscaldati appoggiando un oggetto caldo aiutandosi con una lima in modo da arrotondare gli angoli. A questo punto la scatola può essere verniciata con della vernice a colori brillanti in modo da darle un aspetto più estetico.

CIRCUITO DI PROVA

Le prove dei circuiti possono essere effettuate secondo i casi con dei dispositivi visivi e sonori diversi. Il piccolo apparecchio il cui schema è riportato in fig. 6 offre il vantaggio di avere tutti i componenti possibili che facilitano le verifiche: un condensatore, un rivelatore o raddrizzatore a cristallo o a semiconduttore, una piccola lampadina, una cuffia a due elementi, un piccolo altoparlante e un elemento di batteria da 1,5 V per l'alimentazione.



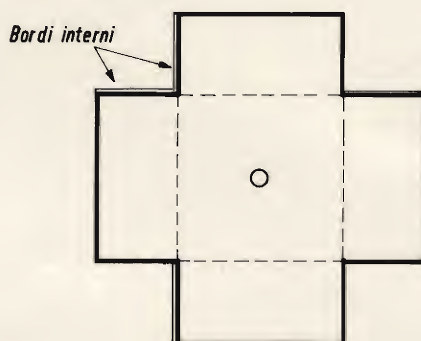


Fig. 5 - Esempio di contenitore realizzato con un vecchio disco.

I diversi capi o prese di collegamento possono essere posti su un piccolo pannello isolante, ma si può anche ricorrere a un commutatore rotante che mette i diversi elementi in funzione secondo le prove richieste, o impiegare uno zoccolo di valvola di tipo vecchio, saldando i fili conduttori ai diversi terminali.

I terminali 1 e 6 permettono allora di controllare gli stadi di bassa frequenza e i terminali 2 e 6 degli stadi di alta frequenza su circuiti a tubi.

Con i terminali 4 e 6, si possono controllare delle resistenze con i terminali 4 e 5 si verificano i condensatori o i collegamenti dei conduttori. I terminali 4 e 1 servono a verificare le lampadine dei quadranti e con i terminali 1 e 7 si possono controllare gli altoparlanti.

I terminali 1 e 5 possono servire alla verifica, se necessario, del cablaggio di alimentazione dei filamenti su un apparecchio a valvole. Si tolgono per prima cosa tutte le valvole e si mettono in contatto i terminali di prova con le prese corrispondenti al filamento di ciascun tubo. Se la lampadina a incandescenza si illumina, i tubi possono essere rimessi normalmente.

In ogni caso, sia che si tratti di verificare un apparecchio più o meno vecchio, o un montaggio moderno, questo semplice circuito permette di effettuare delle prove molto rapide, non comporta evidentemente alcun apparecchio di misura costoso che rischia di essere danneggiato o messo fuori servizio.

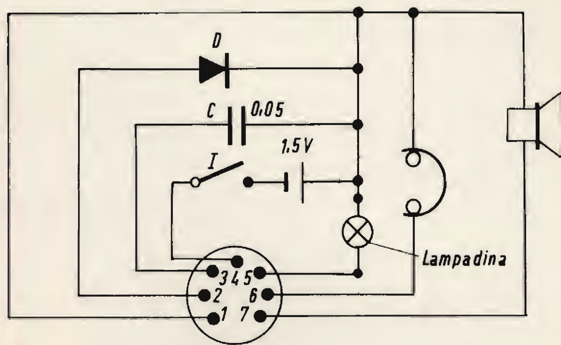


Fig. 6 - Schema elettrico di un piccolo apparecchio che consente prove molto rapide.

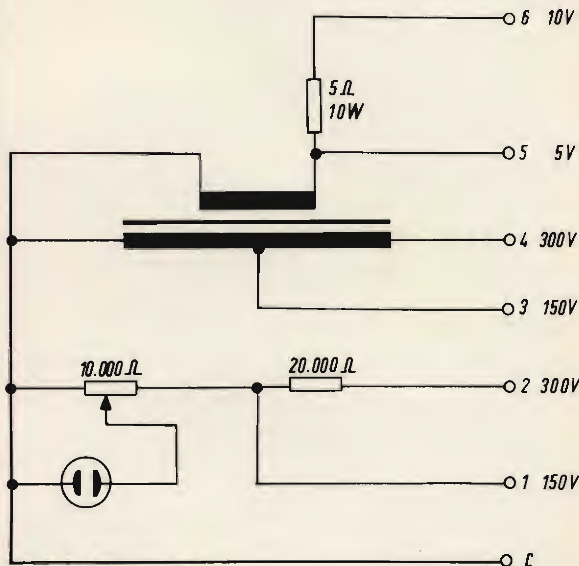


Fig. 7 - Schema elettrico di un apparecchio di controllo con lampadina al neon.

APPARECCHIO DI PROVA CON LAMPADINA AL NEON

Una lampadina al neon per esempio da 1/4 di W permette di effettuare dei rapidi e utili controlli, facili da eseguire; con l'aiuto di un potenziometro, si può regolare la tensione applicata su di esso giusto al limite di innesco della scarica.

Questa tensione di innesco è molto costante ma è diversa in corrente continua e in corrente alternata e le curve di taratura devono anche essere stabilite per ogni caso basandosi su delle tensioni note.

L'apparecchio di prova, riportato in fig. 7, ha una gamma di funzionamento in corrente alternata da 1 a 300 V. Queste gamme possono essere estese usando una coppia di resistori se è necessario.

L'elemento essenziale del montaggio consiste semplicemente in un trasformatore che può essere un trasformatore push-pull di uscita normale, reperibile su un amplificatore o su un radioricevitore a valvole di vecchio tipo. E' necessario anche un potenziometro a filo da 10.000 Ω e, naturalmente, la lampadina al neon, delle prese jack e anche una piastra di prova.

L'impiego di questo apparecchio di prova è molto semplice.

Per controllare delle tensioni alternate da 1 a 5 V, si eseguono i collegamenti fra il punto C comune e il terminale 5 e si collegano con un ponticello i terminali 2 e 4. Per misurare delle tensioni di 10 V e superiori si collegano i conduttori di prova fra il terminale comune C e il terminale 6 lasciando il ponticello fra i capi 2 e 4.

Con la maggior parte delle ampolle, si constata una tensione di innesco di 25 V, con i conduttori disposti fra i capi C e 3 e un ponticello posto tra 4 e 2.

Per una gamma da 100 ÷ 150 V i conduttori di prova sono collegati a C e a 3 con un ponticello fra 2 e 4. Per una gamma da 150 a 300 V i conduttori sono collegati a C e a 4 con un ponticello fra 1 e 3.

Le tensioni continue sono misurate fra i capi C e 1 o 2, senza impiegare ponticelli; il punto esatto di lettura è determinato regolando il potenziometro fino al momento in cui la lampadina al neon comincia ad accendersi. Per estendere la gamma delle misure dal lato dei valori più bassi, si usano delle resistenze a filo di nickelcromo. Si possono ottenere anche delle gamme di misura più elevate in corrente alternata, ma il valore delle resistenze di moltiplicazione deve allora essere trovato per tentativi successivi, perché dipende dalle caratteristiche del trasformatore di uscita usato.

dispositivo a circuito integrato per il controllo del bilanciamento e della separazione stereo

alta fedeltà

a cura di L. BIANCOLI

Chiunque sia veramente appassionato di alta fedeltà, è sempre alla ricerca della perfezione, la quale non dipende soltanto dall'assenza di distorsione e della naturalezza dell'ascolto. In particolare, nei confronti di un impianto stereo, la perfezione risulta tanto più elevata quanto più i due amplificatori sono bilanciati fra loro, e quanto maggiore è la separazione tra i due canali.

Ciò premesso, sebbene l'orecchio umano sia spesso in grado di valutare queste caratteristiche essenziali, è certamente vantaggioso disporre di questa semplice apparecchiatura, tramite la quale il controllo delle suddette caratteristiche risulta assai facilitato.

Il dispositivo che ci accingiamo a descrivere non è altro che un sistema mediante il quale è possibile ottenere l'indicazione diretta del bilanciamento stereo, dell'equilibrio tra l'intensità dei suoni riprodotti dai due canali (in funzione del bilanciamento), del parallelismo di funzionamento tra i duplici controlli di tono per le note alte e le basse, nonché delle relazioni di fase che sussistono fra i due canali.

Oltre a ciò, questo strumento si presta anche alla misura diretta della separazione.

A differenza di quanto accade con gli strumenti convenzionali per la valutazione del bilanciamento in funzione dell'ampiezza dei segnali di uscita, con i quali il bilanciamento viene controllato confrontando l'uscita del canale sinistro con la uscita del canale destro attraverso amplificatori e strumenti separati, lo strumento al quale ci riferiamo provvede a confrontare i due canali in funzione della differenza tra le rispettive tensioni di uscita. Ciò significa in pratica che il bilanciamento viene indicato mediante un unico strumento. In altre parole, esso funziona in modo tale che un'indicazione di 7 dB sulla scala rappresenta una separazione effettiva appunto di 7 dB, mentre un'indicazione di 40 dB rappresenta una separazione di 40 dB.

Per regolare un amplificatore in modo da stabilire un perfetto bilanciamento sia nei confronti del tono, sia nei confronti del volume, è semplicemente necessario regolare gli appositi comandi disponibili sul pannello frontale, fino ad ottenere la minima indicazione da parte dello strumento. Ad esempio, per regolare il bilanciamento del volume è sufficiente applicare all'ingresso dell'amplificatore (predisposto per il funzionamento monofonico) sia un segnale costituito da un tono singolo, sia quello proveniente da un brano musicale, e regolare quindi il controllo di bilanciamento fino ad ottenere l'indicazione zero da parte dello strumento.

Per bilanciare invece un doppio controllo di tono, basta applicare all'ingresso dell'amplificatore un segnale semplice a frequenza bassa, e regolare uno dei due controlli delle note basse fino ad ottenere l'indicazione zero da parte dello strumento. La medesima tecnica viene adottata per il bilanciamento nei confronti delle note alte.

Un ulteriore vantaggio dello strumento che stiamo per descrivere consiste nel fatto che gli amplificatori provvisti di commutatori per la regolazione della fase degli altoparlanti possono essere regolati istantaneamente agli effetti di una appropriata messa in fase dell'uscita degli amplificatori, semplicemente predisponendo il suddetto commutatore di fase in modo tale da ottenere l'indicazione zero da parte dello strumento.

Il bilanciamento per quanto riguarda la regolazione dei controlli di volume è analogamente facile da controllare e da regolare con l'aiuto di questo dispositivo. A causa delle normali tolleranze — particolarmente nei confronti di amplificatori a basso costo — quando il controllo di volume è del tipo doppio ma a comando unico, accade sovente che il bilanciamento sia irregolare in alcune delle numerose posizioni che la manopola può assumere lungo la sua rotazione. Nella maggior parte dei casi — inoltre — ciò accade proprio in corrispondenza dei normali livelli di ascolto.

Ad esempio, se il controllo di bilanciamento viene predisposto sulla posizione più soddisfacente, ma in corrispondenza di un basso livel-

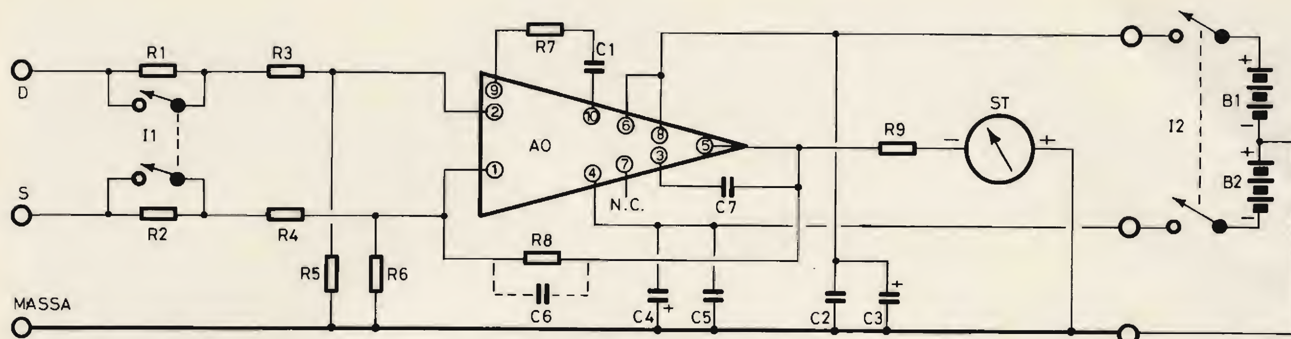


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo di controllo del bilanciamento e della separazione stereo, la cui realizzazione è resa estremamente facile grazie all'impiego di un circuito integrato, al quale devono essere aggiunti pochi componenti mediante l'allestimento di un circuito stampato.

ELENCO DEI VALORI DI FIG. 1

R1	0,91 MΩ - 1% - 0,5 W
R2	0,91 MΩ - 1% - 0,5 W
R3	91 kΩ - 1% - 0,5 W
R4	91 kΩ - 1% - 0,5 W
R5	9,1 kΩ - 1% - 0,5 W
R6	9,1 kΩ - 1% - 0,5 W
R7	10 Ω - 10% - 0,5 W
R8	100 kΩ - 10% - 0,5 W
R9	vedi testo - 1 W
C1	50.000 pF - ceramico a disco
C2	0,1 μF - ceramico a disco
C3	50 μF - 25 V elettrolitico
C4	50 μF - 25 V elettrolitico
C5	0,1 μF - ceramico a disco
C6	25 pF - ceramico a disco — vedi testo —
C7	47 pF - ceramico a disco
AO	amplificatore operazionale Motorola tipo MC1433G
ST	microamperometro da 250 μA fondo scala
B1	batteria da 9 V
B2	batteria da 9 V

lo di ascolto, può verificarsi il caso in cui il suddetto bilanciamento non sussista più aumentando il livello di riproduzione.

Ciò premesso, l'apparecchio di cui stiamo per descrivere la realizzazione indica immediatamente gli eventuali errori di questo genere: inoltre, dal momento che esso può funzionare sia con sorgenti di segnale provenienti da dischi, nastri pre-registrati, sintonizzatori, ecc., sia con un generatore di segnali che fornisca toni relativamente puri, il bilanciamento di un amplificatore può essere corretto istantaneamente.

LA TEORIA DI FUNZIONAMENTO

Come si può osservare nel circuito elettrico di cui alla figura 1, il cuore del dispositivo è costituito da un amplificatore operazionale di tipo integrato, sulle cui caratteristiche è bene soffermarci prima di procedere.

Come il lettore probabilmente sa, col termine di amplificatore operazionale si intende un dispositivo che — tra le altre caratteristiche — fornisce un segnale di uscita la cui entità è funzione della differenza tra i valori di tensione dei segnali applicati a due ingressi. Di conseguenza, si può affermare che un amplificatore operazionale presenta un **ingresso differenziale,** il che significa appunto che il segnale di uscita è una funzione della differenza tra i due segnali di ingresso.

Se la tensione dei segnali applicati ai due ingressi è la medesima, non esiste alcuna differenza tra essi, per cui all'uscita dell'amplificatore operazionale non è presente alcun segnale. Maggiore è invece la differenza tra le due tensioni di ingresso, maggiore risulterà l'ampiezza del segnale che provoca la deflessione dell'indice dello strumento ST, il cui polo negativo fa capo all'uscita dell' amplificatore (terminale 5), tramite il resistore R9.

Occorre però considerare che, in riferimento ad ingressi differenziali e contemporanei, costituiti da segnali di natura complessa, è necessario tener presenti anche le relazioni di fase che tra essi intercorrono. Ad esempio, supponiamo che ad entrambi gli ingressi venga applicato un segnale avente un'ampiezza di 1 V da picco a picco, e che entrambi i suddetti segnali siano tra loro in fase. Ebbene, in corrispondenza dei valori di picco di entrambe le tensioni alternate, i due ingressi ricevono contemporaneamente un segnale di 1 V, mentre i suddetti segnali sono tra loro in fase (di polarità positiva o negativa). In tali condizioni, non esiste alcuna differenza tra i due segnali di ingresso, per cui l'uscita dell'amplificatore è pari a zero.

Supponiamo invece che venga invertita la fase di uno dei segnali di ingresso, che risulta in tal modo sfasato di 180° rispetto al segnale applicato all'altro ingresso. In tali condizioni, in corrispondenza del livello di picco dei due segnali, in un determinato istante ad uno degli ingressi viene applicata una tensione del valore di +1 V mentre all'altro viene applicato un segnale avente un'ampiezza di −1 V.

Va da sé che l'entità del segnale differenziale di ingresso ammonta in tal caso a 2 V, per cui il segnale di uscita fornito dall'amplificatore operazionale ammonta inevitabilmente a 2 V.

E' proprio questa possibilità consistente nel valutare la fase reciproca dei due segnali che permette allo strumento di indicare con la massima facilità la messa in fase dell'uscita dell'amplificatore, se quest'ultimo è munito di un commutatore per l'inversione di fase dei due canali.

Il bilanciamento dell'amplificatore viene solitamente ottenuto sfruttando le caratteristiche dell'ingresso differenziale. In teoria infatti, il livello di uscita di un amplificatore stereo dovrebbe essere identico per entrambi i canali: quando però lo amplificatore viene predisposto per il funzionamento monofonico, il me-

desimo segnale (per di più con le medesime caratteristiche di fase) si presenta ad entrambe le uscite cui fanno capo gli altoparlanti.

Se il dispositivo per il controllo del bilanciamento viene collegato ai suddetti terminali, qualsiasi variazione della tensione di uscita tra i canali sinistro e destro risulterà pertanto leggibile direttamente sullo strumento. Se invece i canali sono perfettamente bilanciati, non esisterà alcuna differenza di tensione, per cui lo strumento non fornirà alcuna indicazione.

Il responso di questo strumento è limitato esclusivamente dalle caratteristiche intrinseche dello strumento ST. Esso consiste in un microamperometro avente una portata di 250 μA fondo scala, che — grazie alla presenza del resistore in serie R9 — viene trasformato in un voltmetro avente una portata di 1 V fondo scala.

Sappiamo infatti che la sensibilità di un microamperometro da 250 μA ammonta a 4.000 Ω/V: di conseguenza, noto il valore della resistenza interna della bobina mobile, sarà sufficiente attribuire ad R 9 un valore pari a

$$R\ 9 = 4.000 - R_b$$

nella quale il valore di R 9 è espresso in ohm, ed R_b rappresenta la resistenza ohmica della bobina mobile, anch'essa espressa in ohm.

Come si è già premesso, lo strumento è in grado di indicare con un ragionevole grado di precisione anche la separazione tra i due canali: tale funzione viene svolta confrontando un canale con l'altro. Ad esempio, se il canale sinistro viene escluso (mentre il canale destro è in funzione con l'amplificatore predisposto per il funzionamento monofonico), il guadagno dell'amplificatore può essere regolato in modo da ottenere un'indicazione pari a zero da parte dello strumento.

Ciò fatto, è possibile mettere in funzione il canale sinistro; in tal caso, qualsiasi deflessione dell'indice dello strumento che venga riscontrata non appena il canale sinistro viene rimesso in funzione rappresenta la separazione stereo.

Naturalmente, se lo strumento fornisce un'indicazione nulla sul canale destro, ed un'indicazione pari a —10 dB quando il canale sinistro viene messo in funzione, la separazione ammonta appunto a 10 dB.

Lo strumento descritto è stato studiato particolarmente per l'impiego con amplificatori la cui ampiezza del segnale di uscita sia ragionevolmente elevata. Se però si desidera usarlo anche con amplificatori aventi un'uscita a basso livello, ossia di valore inferiore a quelli compresi tra un minimo di 1 ed un massimo di 10 V in valore efficace, per ottenerne l'adattamento basta semplicemente variare il valore di R 8, ed aggiungere la capacità di C 6, che per questo motivo è stata rappresentata con i terminali tratteggiati nello schema elettrico di figura 1.

CRITERI REALIZZATIVI

L'intero strumento può essere realizzato in un involucro metallico

VALORI RESISTIVI DI FIG. 2	
R1	*15 kΩ*
R2	*20 kΩ*
R3	*20 kΩ*
R4	*15 kΩ*
R5	*15 kΩ*
R6	*8,5 kΩ*
R7	*28 kΩ*
R8	*10 kΩ*
R9	*7,9 kΩ*
R10	*8,5 kΩ*
R11	*16,7 kΩ*
R12	*1,7 kΩ*
R13	*330 Ω*
R14	*1,7 kΩ*
R15	*6,8 kΩ*

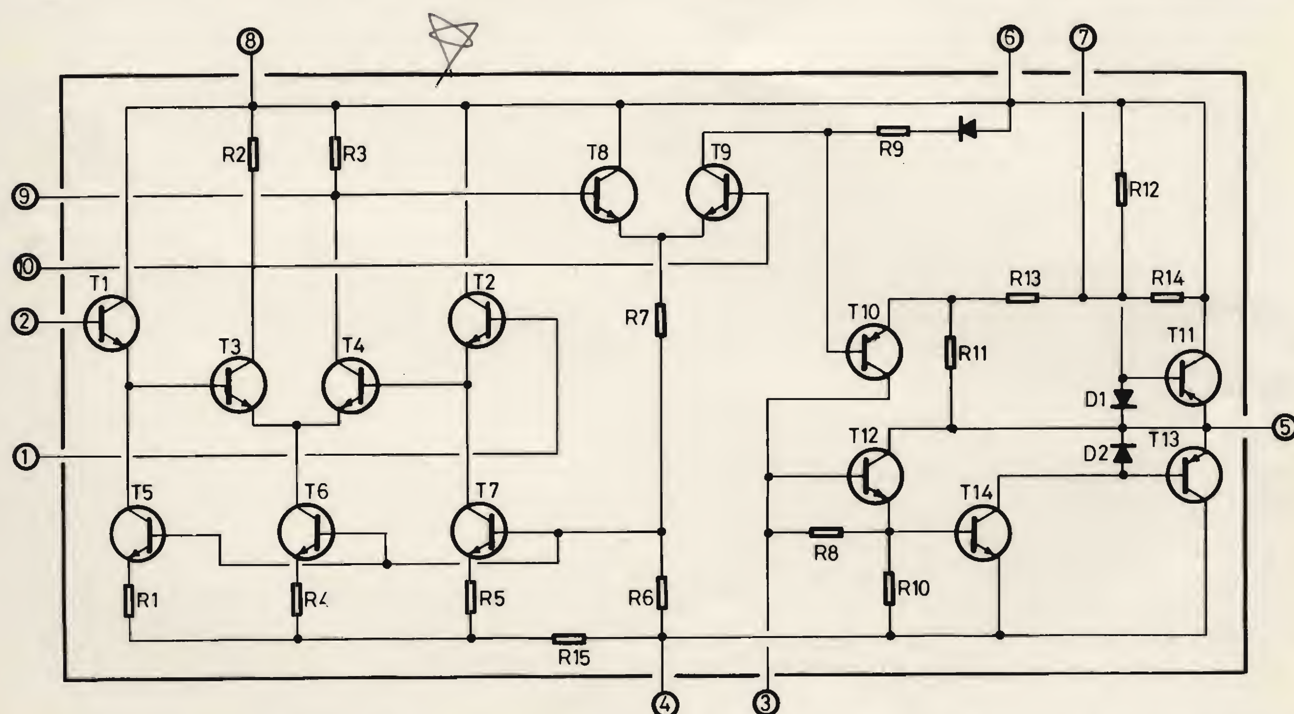


Fig. 2 - Schema elettrico completo dell'amplificatore operazionale di produzione Motorola, impiegato in questo dispositivo.

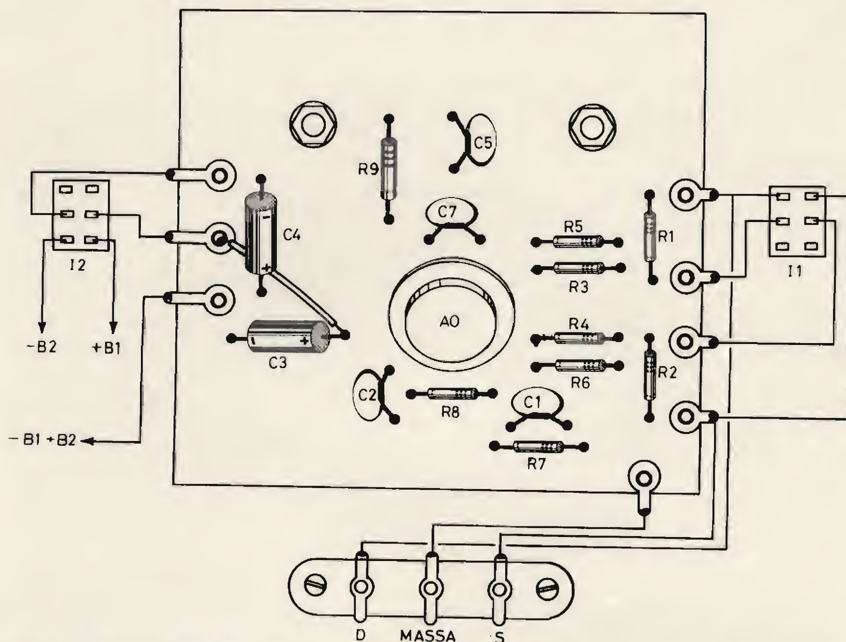


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato. Sono illustrati anche i due doppi interruttori e la basetta di ingresso alla quale fanno capo i collegamenti all'amplificatore sotto prova. La disposizione dei componenti deve essere rigorosamente rispettata, onde evitare la produzione di oscillazioni parassite.

avente approssimativamente le dimensioni di mm 75 x 100 x 125. Entrambe le batterie B1 e B2 sono da 9 V, e possono essere del tipo normalmente impiegato per l'alimentazione degli apparecchi radio del tipo tascabile: naturalmente, occorrerà prevedere un metodo a scelta del costruttore, mediante il quale tali batterie vengono fissate all'interno dell'involucro in posizione tale da non oscillare durante gli eventuali spostamenti dello strumento, col pericolo di interromperne le connessioni.

L'apparecchio può essere costruito mediante l'allestimento di un circuito stampato, provvisto di due fori di diametro adatto, al quale fanno capo le connessioni per i terminali positivo e negativo dello strumento ST. Di conseguenza, la basetta a circuito stampato può essere applicata direttamente dietro al microamperometro, e resa con esso meccanicamente solidale stringendo i due bulloni relativi appunto ai contatti della bobina mobile.

Occorre però considerare che la disposizione dei vari componenti è piuttosto critica, in quanto è assai facile che si verifichino delle oscillazioni parassite: questo è il motivo per il quale il lettore che volesse realizzare questa apparecchiatura farà bene ad attenersi alla disposizione che tra breve suggeriremo.

Sempre a proposito del circuito elettrico di figura 1, si noti che — sebbene il collegamento di massa sia evidenziato in neretto — il punto centrale delle due batterie di alimentazione non deve essere collegato direttamente all'involucro metallico dello strumento, in quanto ciò potrebbe dare adito ad oscillazioni parassite. Per quanto riguarda l'impiego pratico, l'unico punto di massa che deve essere collegato sia all'involucro metallico dello strumento, sia alla massa comune dell'uscita dell'amplificatore sotto prova, è quello appositamente contrassegnato «MASSA» alla figura 1.

L'amplificatore operazione AO è del tipo MC 1433G, prodotto dalla Motorola, ed è costituito da una capsula di forma rotonda a pastiglia, dal di sotto della quale sporgono in totale dieci terminali, numerati in ordine progressivo. Si tratta di un circuito, il cui schema elettrico è riprodotto alla figura 2, comprendente complessivamente 14 transistori (di cui undici del tipo «n-p-n» e tre del tipo «p-n-p»), tre diodi e quattordici resistori. I valori di questi ultimi sono elencati vicino alla figura stessa, ma non è purtroppo possibile fornire le caratteristiche dei transistori e dei diodi, in quanto si tratta appunto di un circuito integrato. In ogni caso, il lettore che volesse realizzare questo circuito nella forma convenzionale, potrà anche farlo a patto che sia disposto ad eseguire tutte quelle prove necessarie per ottenere le medesime caratteristiche di funzionamento del circuito integrato. Si rammenti però che questo ultimo è certamente di prezzo più conveniente che non l'allestimento del circuito separato, e ciò a prescindere dalle difficoltà di realizzazione.

Tornando ora al circuito di figura 1, si nota che i resistori R1 ed R2 sono in serie ai due ingressi dell'amplificatore operazionale, e possono essere cortocircuitati tramite il doppio interruttore I1, attribuendo in tal caso al dispositivo la massima sensibilità. In pratica, si tenga presente che i valori di R1 ed R2 sono stati predisposti in modo tale che — quando questi due resistori sono in serie ai due ingressi — la sensibilità dello strumento viene ridotta di 20 dB.

Il terminale di massa, facente capo alla linea evidenziata in neretto nello schema di figura 1, deve far capo — come vedremo — alla massa dell'amplificatore nei confronti del quale viene eseguita la misura di bilanciamento ma dal lato dell'ingresso, e non da quello al quale fa capo il comune delle batterie. Per contro, entrambi i lati dell'alimentazione dello strumento, vale a dire il polo positivo di B1 ed il polo negativo di B2 sono isolati dalla massa, mentre a quest'ultima fa capo il punto comune delle due batterie. L'alimentazione viene applicata all'intero circuito tramite un doppio interruttore, rappresentato alla figura 1 dal simbolo I2.

Per il perfetto funzionamento di questo dispositivo, è necessario evitare nel modo più assoluto che ai terminali 4 e 6-8, cui fa capo la doppia batteria di alimentazione, venga applicata una tensione continua nella quale sia presente una sia pur debole componente alternata a frequenza acustica: per questo motivo, in parallelo alle capacità elettrolitiche C3 e C4 vengono aggiunte le capacità C2 e C5 del tipo ceramico a disco. Il compito di queste capacità, sebbene non aggiunga-

no granché al valore capacitivo agli effetti del filtraggio, consiste semplicemente nel costituire un percorso ad impedenza relativamente bassa verso massa, per qualsiasi corrente alternata a frequenza piuttosto alta che sia presente lungo le linee di alimentazione.

La figura 3 illustra l'aspetto della basetta a circuiti stampati, mettendo in evidenza la posizione dei diversi componenti. Al centro si nota la struttura caratteristica dell'amplificatore operazionale, mentre lungo il bordo si trovano complessivamente otto terminali ad occhiello, ai quali fanno capo le diverse connessioni esterne. Come è facile constatare, le tre pagliette di sinistra servono per il collegamento alle batterie di alimentazione, in quanto i due contatti inferiori del doppio interruttore fanno capo rispettivamente al polo negativo di B2 ed a quello positivo di B1. La terza paglietta in basso a sinistra fa invece capo al punto di unione tra le due batterie.

Le quattro pagliette di destra servono invece per il collegamento al doppio interruttore tramite il quale vengono cortocircuitati i resistori R1 ed R2, onde eliminare l'attenuazione di 20 dB dovuta alla loro presenza in serie ai due ingressi.

In basso è invece visibile la basetta recante tre collegamenti, tramite la quale l'apparecchio viene collegato direttamente all'uscita del canale destro (D) a quella del canale sinistro (S), ed alla massa dell'amplificatore stereo.

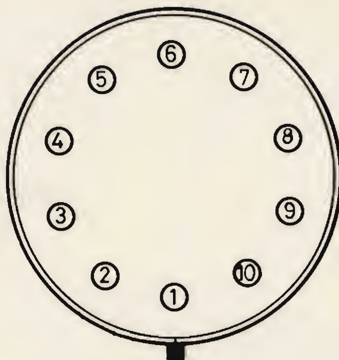


Fig. 4 - Disegno illustrante la disposizione dei collegamenti dell'amplificatore operazionale integrato, visto dal di sotto.

Nella parte superiore della basetta si trovano i due fori, tramite i quali — mediante ranelle e dadi esagonali — essa viene fissata sulla parte posteriore del microamperometro, in modo tale da ottenere un buon contatto con le relative connessioni.

Per evitare errori di sorta, la figura 4 rappresenta schematicamente il circuito operazionale visto dal di sotto, mettendo in evidenza la posizione dei vari terminali, numerati da 1 a 10, in riferimento ad una guida che individua il terminale N. 1.

La figura 5 rappresenta invece la basetta a circuiti stampati, vista dal lato del rame: prima di procedere, si noti che tutti i terminali del circuito integrato sono contraddistinti dal relativo numero di riferimento, ad eccezione dei terminali 6 ed 8, sebbene ciò non comporti alcuna difficoltà in quanto è sufficiente individuare due soli di essi per conoscere la posizione degli altri. Per quanto riguarda i collegamenti facenti capo al polo positivo ed a quello negativo dello strumento, si noti che i dischetti di rame devono essere lasciati con una superficie sufficiente ad assicurare il perfetto contatto.

Non sono state applicate indicazioni per quanto riguarda i terminali facenti capo alle varie pagliette periferiche, in quanto la basetta è stata illustrata come se fosse stata ribaltata lateralmente: d'altra parte, è impossibile commettere qualsiasi errore, in quanto da un lato sono presenti quattro pagliette e dall'altro tre, ed inoltre dal lato inferiore sporge un'unica paglietta. Grazie a questo riferimento, il lettore non troverà certo difficoltà ad individuare le diverse connessioni.

Tornando per un istante allo schema elettrico di figura 1, abbiamo già detto che la capacità C6 viene aggiunta esclusivamente nell'eventualità che si desideri adattare lo strumento all'impiego con amplificatori aventi una tensione di uscita piuttosto bassa. Ove si desideri aggiungere tale capacità, basterà praticare altri due piccoli fori in corrispondenza dei terminali di R8, introdurre in questi fori i terminali

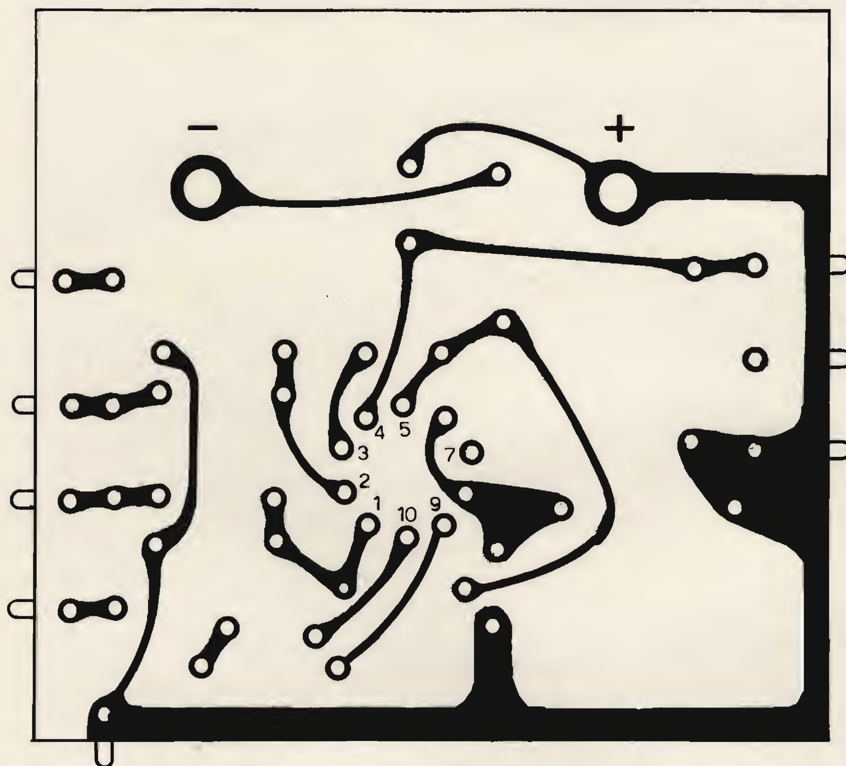


Fig. 5 - Rappresentazione della basetta a circuito stampato vista dal lato delle connessioni. Le pagliette periferiche costituiscono un chiaro riferimento agli effetti della posizione, mentre la maggior parte dei terminali del circuito integrato sono individuati dai rispettivi numeri di riferimento.

di C6, e saldarli ai capi di R8 dal lato dei collegamenti stampati.

Prima di descrivere le operazioni di collaudo e la tecnica di impiego dello strumento, è bene soffermarci sulle caratteristiche dello strumento ST. Idealmente, dovrebbe trattarsi di uno strumento per la misura per le unità di volume (UV METER), adatto all'impiego su di una linea di 600 Ω, e con scala tarata da —20 a +3 dB. Gli strumenti di questo tipo sono di solito disponibili in commercio corredati del resistore da collegare in serie, in modo da ottenere un'impedenza complessiva interna pari a 4.000 Ω. Tale valore può essere approssimato con una tolleranza di ± 5% senza compromettere seriamente la precisione di lettura.

In mancanza di uno strumento di questo tipo, è possibile impiegare — come si è detto — un microamperometro della sensibilità di 250 μA fondo scala, usandolo come voltmetro per la portata di 1 V

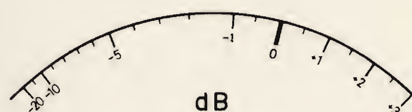


Fig. 6 - Disegno illustrante la struttura della scala del microamperometro, così come deve essere ridisegnata per adattarlo alle indicazioni comprese tra un minimo di −20 ed un massimo di +3 dB.

fondo scala, grazie alla presenza in serie del resistore R9, di cui si è già detto.

Occorre però rifarne la scala, cosa che può essere fatta agevolmente tenendo presente quanto segue: considerando che il livello di riferimento è quello convenzionale di 0 dB = 1 mW su 600 Ω, una semplice operazione aritmetica permette di stabilire che l'indicazione di 0 dB corrisponde ad una tensione di 0,775 V. Ciò premesso, qualsiasi tabella che esprima le variazioni di un segnale in decibel, in funzione dei rapporti di tensione, permetterà di stabilire che — per ottenere la indicazione di 3 dB — il valore corrispondente a 0 dB deve essere moltiplicato per 1,413. Di conseguenza, la lettura di tensione corrispondente alla deflessione a fondo scala dell'indice dovrà essere pari a

$$0{,}775 \times 1{,}413 = 1{,}095 \text{ V}$$

Tale posizione di fondo scala corrisponderà quindi all'indicazione di 250 μA sulla scala di cui lo strumento è munito al momento dell'acquisto.

Col medesimo sistema, vale a dire sempre ricorrendo alla tabella dei valori in dB corrispondenti ai rapporti di tensione, è possibile individuare le altre posizioni dell'indice, corrispondenti ai vari livelli in dB, in modo da tracciare una seconda scala del tipo illustrato alla figura 6. Tale scala potrà essere tracciata in inchiostro di china su di un foglietto di carta da disegno, e potrà quindi essere incollata sulla scala originale, adattando lo strumento alle esigenze realizzative.

Una volta reso disponibile l'involucro, che potrà essere in alluminio verniciato, si potrà fare in modo che le due levette degli interruttori bipolari I1 ed I2 sporgano dal pannello frontale ai lati dello strumento: le posizioni di I1 verranno contraddistinte con le diciture «NORMALE» (nessuna attenuazione) e «—20 dB» (con attenuazione corrispondente all'apertura dei due interruttori); le due posizioni di I2 potranno invece essere contraddistinte dalle sigle A (acceso) ed S (spento).

Volendo, l'intero apparecchio può essere installato — senza alcun involucro — sul pannello frontale dell'amplificatore stereo di cui si dispone, a patto (beninteso) che vi sia spazio sufficiente.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO

Una volta ultimata la costruzione e dopo un attento controllo di tutte le connessioni, è possibile mettere lo strumento in funzione chiudendo il doppio interruttore I2. A seguito della messa sotto tensione, può accadere che l'indice dello strumento venga deflesso verso il fondo scala per poi tornare a zero, il che è perfettamente normale. Se invece l'indice raggiunge il fondo scala o rimane deflesso in modo permanente, o ancora se tende a spostarsi verso sinistra oltre l'inizio della scala, ciò significa che uno dei lati della doppia batteria di alimentazione non fa perfettamente contatto. Aprire quindi immediatamente il doppio interruttore I2, e controllare i contatti delle batterie.

Se tutto corrisponde alla normalità, predisporre l'attenuatore I1 in modo da annullare l'attenuazione, cortocircuitando cioè i resistori R1 ed R2. Ciò fatto, toccando col dito o col cacciavite uno qualsiasi dei due terminali di ingresso non si deve riscontrare alcun movimento dell'indice, a meno che lo strumento non sia stato modificato per adattarlo al controllo di amplificatori a basso livello di uscita. In tal caso — infatti — toccando uno dei terminali di ingresso si deve notare una leggera deflessione dell'indice.

L'operazione successiva consiste nel collegare il terminale di massa alla massa comune di uscita dello amplificatore. Collegare inoltre il terminale di ingresso D al lato caldo dell' uscita dell' amplificatore destro, ed il terminale di ingresso S al lato caldo dell'uscita dell'amplificatore sinistro.

Ciò fatto, sempre tenendo il doppio interruttore I1 in modo da cortocircuitare R1 ed R2, far funzionare l'amplificatore stereo allo scopo di applicare all'ingresso dello strumento un segnale di una certa entità. L'indice dello strumento deve quindi oscillare seguendo l'andamento del segnale applicato, oppure deve raggiungere un livello costante se il segnale applicato consiste in un tono puro.

Se le eventuali oscillazioni dell'indice sono eccessivamente violente, togliere il cortocircuito ad R1 ed R2, attenuando in tal modo il segnale di 20 dB.

Successivamente, occorre predisporre l'amplificatore stereo per il funzionamento monofonico, e ruotare opportunamente il relativo controllo di bilanciamento. In corrispondenza di una certa posizione di questo controllo, l'indice dello strumento deve fornire un'indicazione pari a zero o quasi, a seconda della natura del segnale e del livello di uscita dell'amplificatore. Se lo strumento non indica zero in corrispon-

denza delle condizioni che ad orecchio corrispondono a quelle di bilanciamento, è necessario controllare i collegamenti tra l'amplificatore e lo strumento di controllo testé realizzato.

Per quanto riguarda la modifica da apportare per poter usare il dispositivo con amplificatori a basso livello, si rammenti che — come appare dall'elenco dei valori - R8 presenta un valore normale di 100 kΩ. Se invece si desidera aumentare la sensibilità del dispositivo, occorre attribuire a questo resistore il valore di 1 MΩ, ed aggiungere la capacità C6 che deve avere un valore di 25 pF. Se non si usasse la suddetta capacità dopo aver aumentato il valore di R8, l'intero apparecchio potrebbe dare luogo ad oscillazioni parassite che ne comprometterebbero l'impiego.

USO DELL'APPARECCHIO

Questo strumento può essere lasciato permanentemente collegato all'amplificatore, ma — per evitare di sovraccaricare il circuito integrato — è opportuno mantenere il doppio interruttore I1 sulla posizione corrispondente all'attenuazione di 20 dB della sensibilità di ingresso, spostandolo solo in occasione del controllo del bilanciamento.

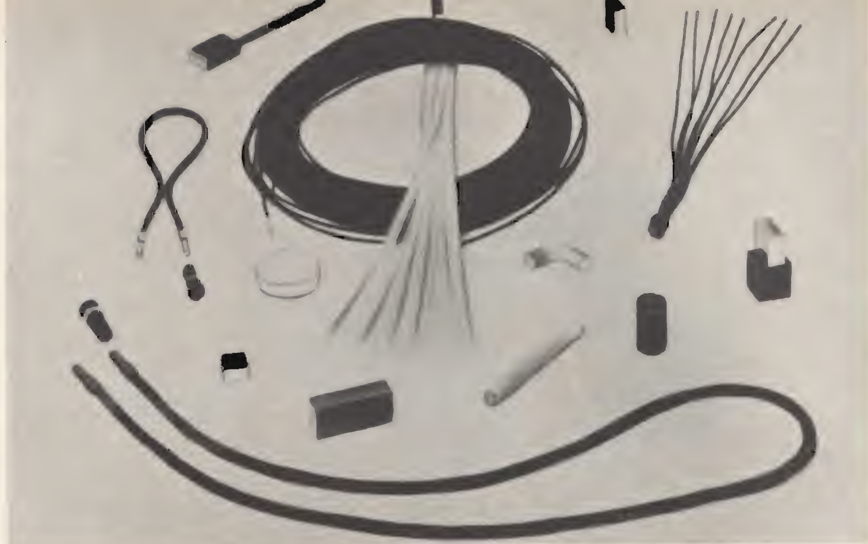
A tale riguardo, il controllo può essere eseguito semplicemente predisponendo l'amplificatore per il funzionamento monofonico, e regolando il relativo controllo di bilanciamento fino ad azzerare l'indicazione da parte di ST. Per quanto riguarda la misura della separazione tra i due canali, abbiamo già chiarito la tecnica di impiego, consistente nel confronto di entrambi i canali rispetto al livello di riferimento di un canale singolo. Si tenga però presente che — in tale occasione — è necessario usare un segnale di ingresso costituito da un tono puro.

Il medesimo procedimento può essere usato agli effetti della messa a punto dei controlli di tono per le alte e per le basse, impiegando rispettivamente toni puri a frequenza elevata ed a frequenza ridotta, onde bilanciare le caratteristiche di funzionamento dei due amplificatori.

il meraviglioso mondo delle fibre ottiche

di Alberto BASSO-RICCI

seconda parte



Le fibre ottiche, come mostra questa foto, vengono realizzate in diverse forme in relazione alle varie possibilità d'impiego.

CON LE FIBRE OTTICHE REALIZZIAMO UN «CERVELLO OTTICO-ELETTRONICO»

I calcolatori elettronici impiegano quei micro-magneti a films a strati sottili ben noti senza dei quali sarebbe impossibile realizzare la loro memoria, che tuttavia è soltanto una memoria di tipo magnetico.

Se a quest'ultima si accoppia una memoria ottica, si realizza un apparecchio di maggiori prestazioni e versatilità che chiameremo «elaboratore ottico-elettronico».

Secondo un'abbondante bibliografia scientifica la parola «elaboratore» sembra stia cedendo sempre più il passo alla parola «cervello».

L'accoppiamento di queste importanti prerogative ottico-elettroniche, come stiamo per vedere, ci portano sempre più vicini alla realizzazione di un «autentico cervello» quasi al punto di credere veramente che in esso i suoi dieci miliardi di cellule possono essere costituite dall'insieme di una memoria nervosa-elettrica ed una memoria visiva che trae le sue immagini dal suo sub-cosciente recondito, nel nostro caso significato da un micro-fotogramma che andremo ad estrarre con fibre ottiche da un particolare sub-miniaturizzato magazzeno (nota a).

Ogni volta che nel testo si parla di prelievo del micro-fotogramma si intende il prelievo della sola immagine ottica e non l'estrazione materiale ed effettiva del micro-fotogramma il quale ovviamente rimane sempre nella posizione in cui si trova.

Diremo subito come realizzarlo.

Ecco in breve la sua storia. Come a tanti altri giovanottelli anche a chi scrive è capitato molte volte nei bei tempi lontani di svolgere e riaggiustare tronconi di pellicola, famosi « lungo - metraggi » di cowboys e già in quei lontani anni una idea mi martellava in testa.

Supponiamo, mi chiedevo, che fra le decine di migliaia di fotogrammi che compongono un lungometraggio si voglia scegliere un solo fotogramma senza «consumare» del tempo prezioso, addirittura si voglia prelevarlo dalla «pizza» senza svolgere il film ed estrarne poi un secondo, un terzo e così via.

Pensavo che se questa soluzione si fosse resa possibile non saremmo più stati vincolati ad un mezzo meccanico di avvolgitura e riavvolgitura per scegliere il fotogramma desiderato. Ci saremmo liberati da un servilismo d'azione che a dire il vero mi è sempre sembrato assai primordiale e forse inadeguato al tanto proclamato automatismo che sempre si è sostenuto.

Quel che più interessa è che avremmo «imitato» il cervello umano, il quale senza alcun ritardo riesce ad estrarre dalla sua memoria una qualsiasi immagine senza dover svolgere nessun nastro.

Se questo era il problema, la soluzione si presentava allora piuttosto complessa. Fra le idee una sembrava meritare interesse quella che le immagini avrebbero potuto susseguirsi a catena se disposte ad esempio su un disco come rappresenta la figura 8, per essere poi ingrandita mediante sistemi ottici-elettronici, ma fin qui niente di nuovo!

Il tutto risultava ancora troppo rigido e privo di grande operatività se si teneva conto dell'inerzia dovuta allo spostamento degli equipaggiamenti ottici oppure alla rotazione del disco e della sua fermata sincronizzata sul fotogramma desiderato. Il nostro cervello, concludevo, supera ancora di gran lunga un sistema così elementare.

Fu proprio l'idea del disco a suggerirmi e propormi un problema ancor più complesso. Ragionavo così: se prendiamo un disco fonografico ad esempio un long-play a trentatre giri e di proposito ora lo frantumiamo in 1.000... 10.000 e più pezzetti e facciamo un solo impasto di tutto, come potrà ora essere possibile ricavare, supponiamo, in un solo colpo da questo ammasso informe le note musicali desiderate?

L'idea potrebbe in sé essere giudicata strana, ma invece nascondeva un importante principio. Se una soluzione ci fosse stata, noi ci saremmo liberati da un sistema di ricerca meccanico (svolgimento della spirale del disco).

Ma, ahimé, la soluzione appariva impossibile!

La «pizza» è un assieme di arrotolamenti di fotogrammi che per occupare poco spazio non può essere diversamente archiviato e sistemato.

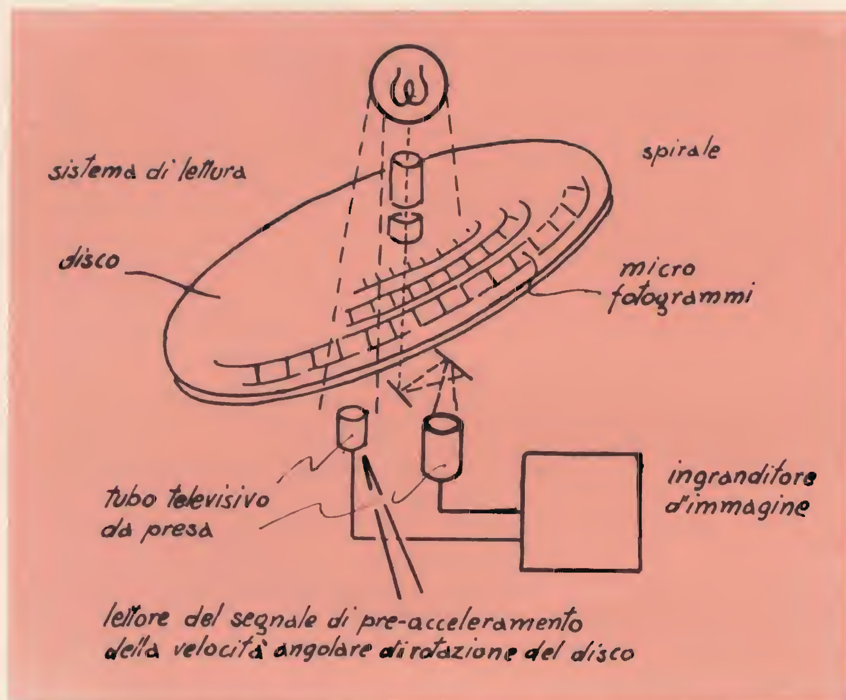


Fig. 8 - Dispositivo elettro-meccanico atto a selezionare un singolo fotogramma (esplorazione di un solo piano dello spazio).

Queste erano le idee che balenavano nella mente di un giovane che aveva appena terminato fisica ed elettronica in quel glorioso e vecchio edificio di via Circo in Milano che per tanti anni aveva servito da Liceo Scientifico. Ma gli anni passarono e con essi si aggiunsero nuovi corsi superiori di fisica-elettronica che aggiungevano altre nozioni a quella testa in ebollizione.

Fu finalmente l'avvento delle fibre-ottiche che mi fece scaturire alla mente la realizzazione pratica dell'idea che da tanto tempo aspettavo.

Era finalmente possibile procurare «un ammasso informe» di immagini per scegliere solo quella voluta al momento voluto, per ricostruire a piacere delle autentiche immagini, non come fa un calcolatore che la può costruire profilandone solo i segmenti.

Ecco il nuovo apparecchio. Esso è rappresentato dalla figura 9. Con S è indicata una sfera che contiene in tutto il suo volume, disposti comunque si voglia, un'enorme quantità di micro-fotogrammi, essi costituiscono proprio un autentico ammasso di immagini o magazzeno di fotogrammi.

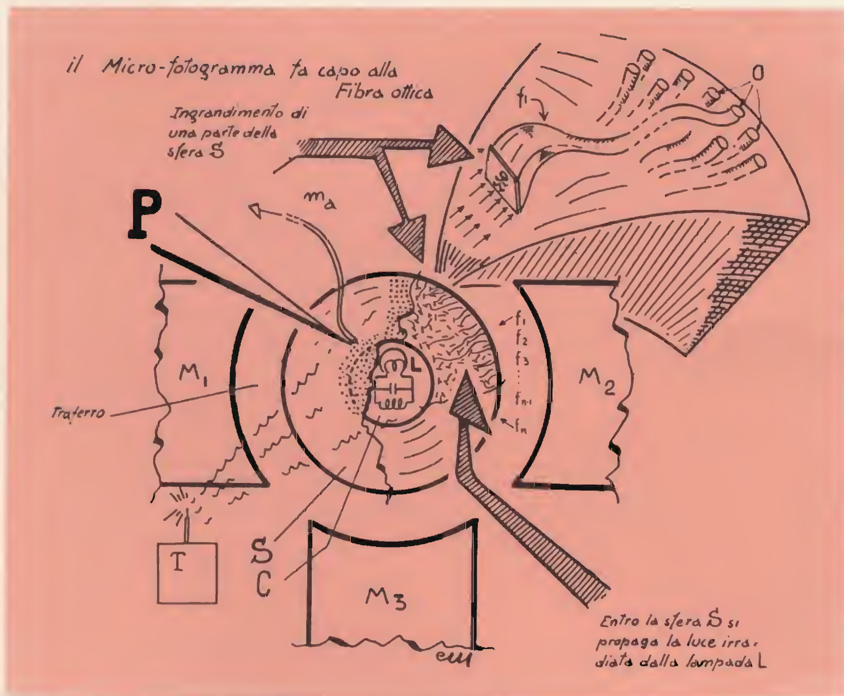


Fig. 9 - Cervello ottico-elettronico atto a selezionare in breve tempo il micro-fotogramma desiderato. La disposizione dei micro-fotogrammi può avvenire secondo un qualsiasi assetto spaziale.

COSTRUZIONE PRATICA DEL «CERVELLO OTTICO-ELETTRONICO»

Con L è rappresentata una sorgente luminosa posta nella cavità centrale della sfera.

L'irraggiamento luminoso di L si propaga con una serie infinita di riflessioni e di rifrazioni nel volume interno della sfera.

Ogni volta che i raggi luminosi incontrano un qualsiasi fotogramma indicato con f_1 f_2 f_3... f_{n-1} f_n trasferiscono l'immagine stessa del micro-fotogramma alla superficie esterna della sfera attraverso le corrispondenti fibre-ottiche. Queste fibre-ottiche trasferiscono visivamente il fotogramma.

Volendo, dall'interno della cavità C, possono generarsi verso la superficie esterna una grande quantità di fibre-ottiche interrotte in un punto qualsiasi del loro tragitto da un micro-fotogramma.

Questa seconda soluzione, risultando più complessa, non verrà per ora considerata.

Sullo sviluppo della superficie esterna della sfera, apparirà «una infinità» di tante piccole sezioni rotonde, segnate con O in figura 9. Altro non sono che le fibre-ottiche viste in pianta.

Su ogni singola sezione terminale di fibra-ottica è possibile con una lente di ingrandimento osservare sopra di essa l'immagine del fotogramma che le corrisponde.

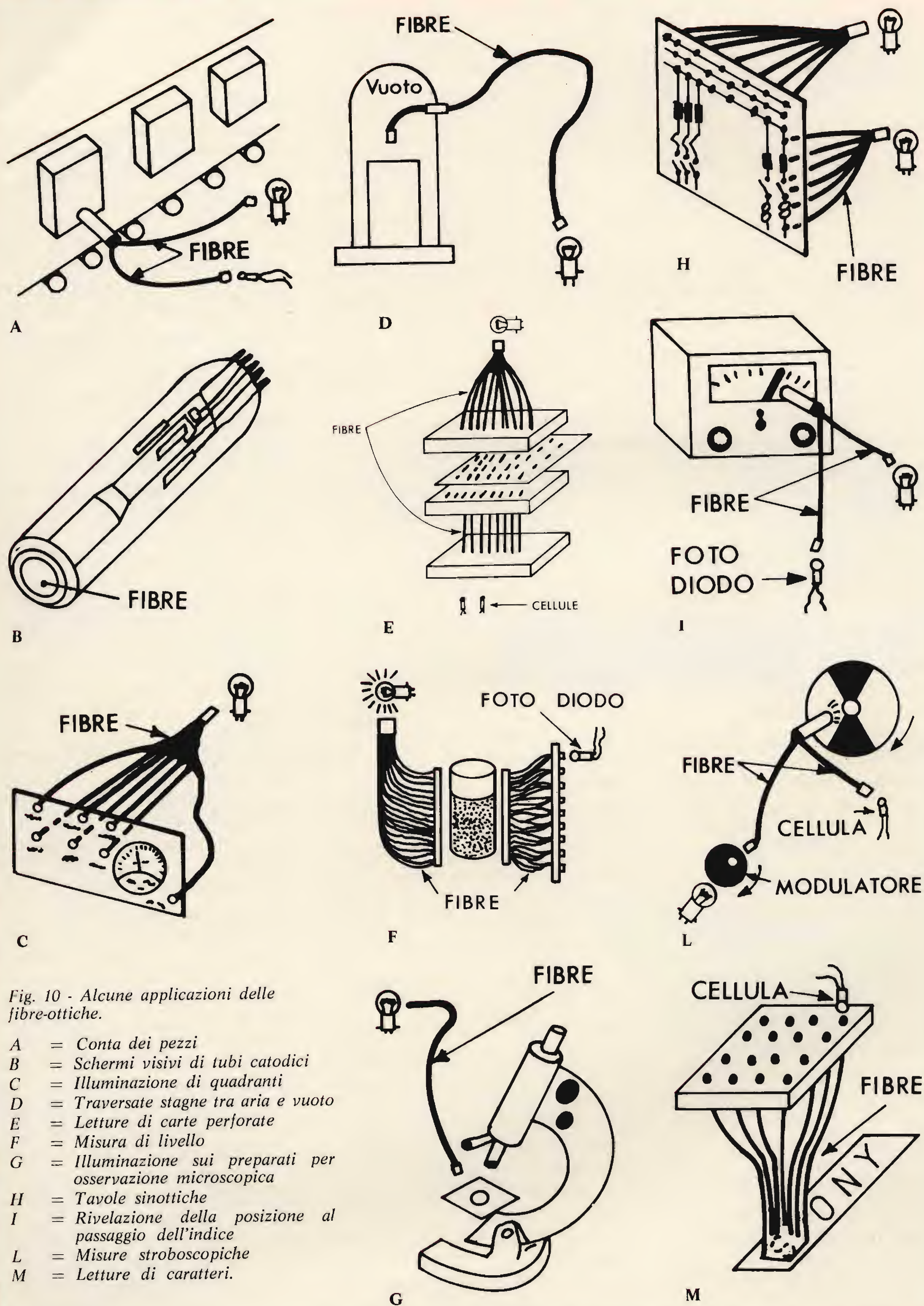


Fig. 10 - Alcune applicazioni delle fibre-ottiche.

A = Conta dei pezzi
B = Schermi visivi di tubi catodici
C = Illuminazione di quadranti
D = Traversate stagne tra aria e vuoto
E = Letture di carte perforate
F = Misura di livello
G = Illuminazione sui preparati per osservazione microscopica
H = Tavole sinottiche
I = Rivelazione della posizione al passaggio dell'indice
L = Misure stroboscopiche
M = Letture di caratteri.

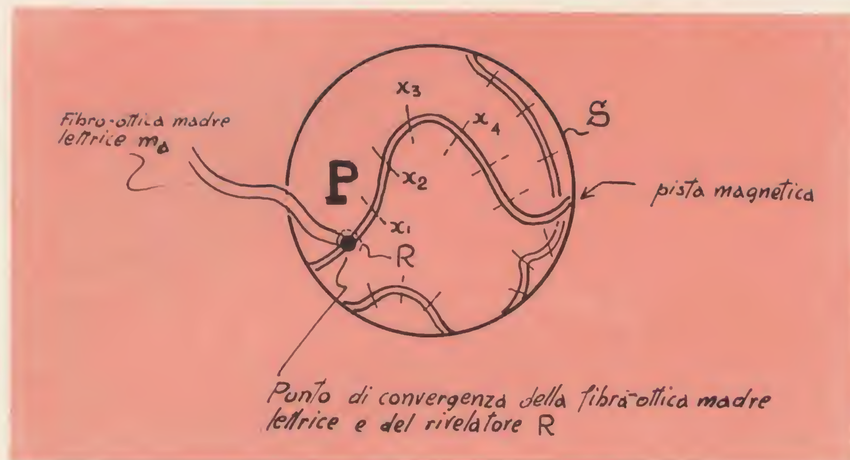


Fig. 11 - Il micro-fotogramma desiderato viene scelto e prelevato otticamente dalla «noce di immagini» con senso coordinato e predisposto dalla pista magnetica. (Nota b)

La sfera S comporta in una sezione interna, una parte ferrosa, per semplicità non rappresentata in figura. E' sufficiente energizzare nei modi voluti gli induttori magnetici M_1 M_2 M_3, a mezzo di avvolgimenti elettrici, perché la sfera S, che si trova in sospensione magnetica nel traferro (galleggiamento magnetico) senza alcun supporto meccanico, possa ruotare su se stessa secondo qualsiasi asse allorché i magneti stessi le imprimono col loro campo magnetico variforme la voluta rotazione.

Stabilito un punto P di prelievo delle immagini, a mezzo di una fibra-ottica madre m_a strisciante e tangente la superficie medesima, si raccoglie l'immagine del micro-fotogramma voluto per trasferirla ad esempio ad un amplificatore ottico scelto fra uno qualsiasi dei sistemi oggi conosciuti. Volendo l'immagine così transitata può essere riprodotta su uno schermo televisivo oppure con mezzi adatti proiettata su uno schermo cinematografico.

Per l'alimentazione della lampada L la fonte d'energia viene raccolta dall'esterno per mezzo di un circuito oscillante, quasi fosse un ondametro, servendoci di un trasmettitore T in radio-frequenza.

Questo è il principio di funzionamento del nuovo apparecchio, con l'utile strumento del calcolo matematico si possono stabilire diversi utili parametri quali ad esempio la dimensione della sfera, il relativo numero delle fibre-ottiche convenienti, la velocità di operatività, le «infinite» probabilità di ripetizioni della scelta del punto desiderato allorché si opera con elevatissime velocità di intervento.

Si è dunque realizzata una piccola pallottola (sfera S) contenente l'intero film, essa può avere dimensioni di una noce, insomma può essere facilmente contenuta in un taschino del gilé. L'utilità pratica appare evidente, si pensi ad esempio al lavoro di Moviola per la composizione dei films in cui è necessario sempre svolgere e riavvolgere la pellicola per rinserirsi nel punto voluto.

Secondo questa nuova applicazione, si elimineranno invece i fotogrammi indesiderati in quanto non verranno più esplorati dalla fibra madre ottica m_a, che potranno invece essere utilmente impiegati per comporre un altro film che abbia altri soggetti.

Per chi ama filmare ogni evento, una volta composto «l'impasto di immagini» quando si desidererà scegliere il fotogramma desiderato, basterà mettere la «noce» nell'apparecchio lettore perché subito si riproduca il fotogramma desiderato senza dover svolgere il film.

Appare evidente che anziché far ruotare la sfera S, la fibra-ottica madre m_a può, se dotata di un movimento relativo, esplorare via via nel tempo la superficie O di figura 9. La fibra madre m_a, di peso praticamente trascurabile, acquista una notevole operatività di scansione sulle testate finali delle fibre ottiche trasportanti le immagini prelevate dai micro - fotogrammi. Ecco dunque che si ottiene una elevata velocità di esplorazione ossia di lettura della fibra madre m_a per la raccolta delle immagini dai micro - fotogrammi.

La scelta, quindi la successione dei vari micro-fotogrammi, potrà, volendo, essere preordinata in diversissimi modi. Un modo potrebbe essere quello di segnare una leggera guida magnetica sulla superficie della sfera, rappresentata molto ingrandita sulla sfera S di figura 11.

Questa pista magnetica verrà rivelata da un micro rivelatore elettronico R che a sua volta comanda il moto rotorivoluente della sfera S. La pista magnetica può essere cambiata a piacere sulla stessa sfera S.

La disposizione coordinata della pista magnetica segnerà la successione quindi la scelta dei micro-fotogrammi. In modo diverso può programmarsi la scelta dei fotogrammi, servendosi ad esempio di un adatto e coordinato comando dei magneti M_1 M_2 M_3 come indica la fig. 9.

Questo sistema entra in competizione diretta col nostro cervello, esso riesce a riesumare dal passato un'immagine in un tempo pari e forse inferiore rispetto a quanto impiega il nostro cervello per riesumare dal nostro sub-cosciente un'immagine lontana nel tempo.

E' inutile spendere altre parole per capire come ogni singolo micro-fotogramma possa rappresentare anziché autentiche scene e visioni, dei semplici tratti geometrici. In questo caso il susseguirsi dei diversi tratti dovuti ai diversi segmenti o curve raccolte dai fotogrammi ricostruisce ai nostri occhi una qualsiasi immagine e ciò in virtù della ben nota inerzia visiva dell'occhio.

Ecco un altro effetto: se volessimo fare apparire, si fa per dire, Cappuccetto Rosso nel bosco, si proietterà prima il bosco, poi Capuccetto Rosso, il nostro occhio ricostruirà poi la scena assemblata.

I registi avranno nelle mani un nuovo strumento di lavoro. Con una «noce» d'impasto d'immagini

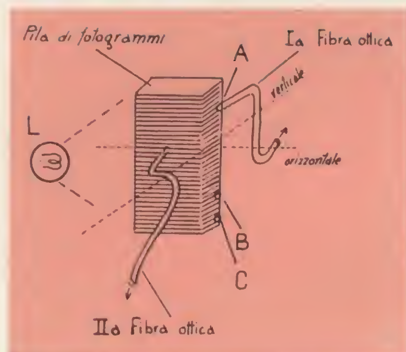


Fig. 12 - Sistema di prelievo dell'immagine esplorando punti successivi e per semitrasparenza l'immagine attorno allo spessore del microfotogramma. (Nota c)

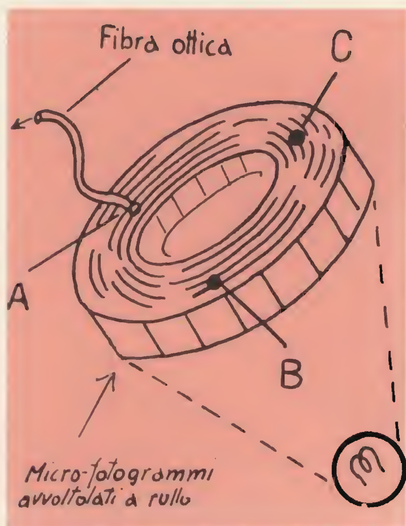


Fig. 13 - Come si preleva otticamente e non materialmente a mezzo di una fibra-ottica l'immagine di un micro-fotogramma qualsiasi facente parte della pizza del film, senza dover svolgere il film medesimo.

potranno costruire un intero film per esempio di cartoni animati senza servirsi degli attori o di «troupe» di disegnatori.

Diverse utili varianti possono introdursi, esse appaiono tutte intuitive dopo aver impostato i presenti principi.

La disposizione ad impasto sferico della «noce» può essere sostituita con una pila di fotogrammi oppure con un film avvoltolato a «pizza», come indicano le figure 12 e 13, od altre forme ancora di arrotolamento, come mostra la figura 15. Ulteriori disposizioni non rappresentate sono tutte facilmente intuibili.

La fibra ottica madre m_a può rapidamente saltare dalla cella di spazio **A** alla cella **B** o viceversa, prelevando otticamente l'immagine dal micro-fotogramma desiderato. Una volta scelto il micro-fotogramma, la fibra madre esplorerà lateralmente il singolo fotogramma secondo le scansioni verticali per passare poi rapidamente alle scansioni orizzontali, si ha così l'esplorazione prima di un lato del micro-fotogramma e quindi dall'altro lato.

Con un sistema di sintesi l'immagine verrà ricostruita. Appare chiaro che non si potrà ottenere una grande ricchezza di definizione dell'immagine, il sistema verrà utilizzato specialmente quando si tratterà di riprodurre delle semplici figure geometriche.

Una maggiore definizione delle immagini la si ha usando assieme all'esplorazione della prima fibra ottica madre anche quella di una seconda fibra ottica madre; il loro moto relativo sia di scansione orizzontale che verticale è contemporaneo.

Ben si capisce in questo caso come entrambe le fibre esplorino nello stesso istante lo stesso fotogramma, fig. 12.

Come già si è detto per la figura 9, anziché dotare di moto selettivo le fibre ottiche madri può essere dotato di movimento, secondo predeterminati assi nello spazio, l'intera pila di micro-fotogrammi.

Una maggiore operatività di tutti questi sistemi, fig. 9 e 12 e altre, si ottiene dotando di moto traslatorio o rotatorio la sfera S o la pila dei micro - fotogrammi e contemporaneamente le fibre ottiche madri lettrici.

Sistemi più elaborati potranno comporsi, come nel caso della fig. 9, disponendo di una pluralità di fibre ottiche madri di lettura.

Nel sistema di fig. 9 il campo magnetico procurerà la rotazione della sfera S; a questo movimento è contemporaneo anche quello delle fibre ottiche lettrici madri, cosicché il punto d'impatto, si vuol dire di coincidenza, per il micro-fotogramma scelto, dipende dai due moti variabili, quello della sfera S e quello delle fibre ottiche madri.

Torna immediatamente evidente come, dovendosi trattare di una sfera S rotorivoluente secondo qualsiasi inclinazione rispetto ai tre assi nello spazio x, y, z, la forma di onda del campo magnetico energizzante e dovuta ai magneti M_1, M_2, M_3, dovrà essere organizzata e preordinata nel tempo come rappresenta la fig. 14.

E' insomma un autentico diagramma del comportamento del campo magnetico H, visto secondo un assetto spaziale.

Volendo, l'andamento ordinato del campo H sarà programmato da un calcolatore. In parole più semplici si può dire che affideremo ad un calcolatore la scelta e l'elaborazione di un intero film. La «noce», cioè la sfera S che contiene una

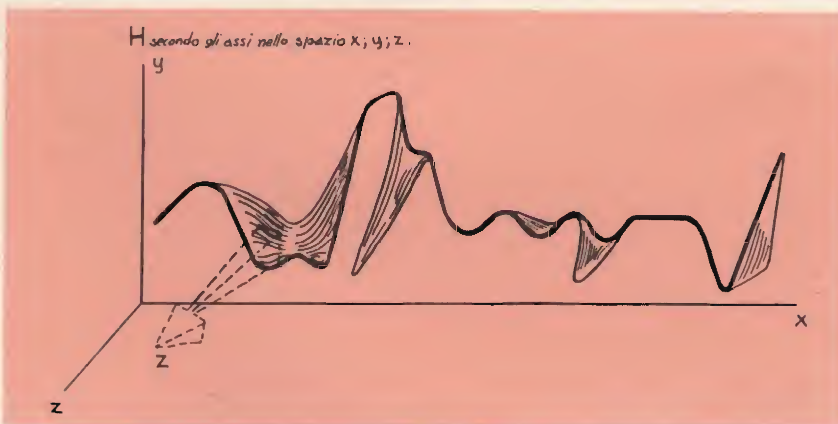


Fig. 14 - La linea in grassetto indica la variazione del campo H relativamente alla coppia induttrice M_1 M_2. Il rimanente tracciato indica il campo risultante quando interviene M_3. L'adeguato pilotaggio di M_1, M_2, M_3; determina a piacere la scelta di un qualsiasi punto P sulla sfera S.

grande quantità di innumerevoli e diversi micro-fotogrammi, serve per comporre un numero «infinito» di films, il che non è poco!

Sempre dalla stessa «noce» nascerà a secondo del talento del regista un assieme di melodie e di immagini adatte a soddisfare le più ambiziose e fantastiche esigenze di regia.

I micro-fotogrammi possono portare registrati oltre all'immagine e sotto forma di una adatta colonna sonora anche i suoni che un adatto rivelatore preleverà. Le fibre-ottiche «leggeranno» dunque sia il suono che l'immagine. La sfera S si può realizzare nei modi più svariati possibili, una di queste realizzazioni è data a titolo di esempio dalla figura 15.

In essa la struttura interna della sfera è spiraliforme. E' costituita da un «avvolgimento» a falde ripiegato su se stesso realizzato con una miriade di micro-fotogrammi segnati solo per semplicità di disegno in alcune zone della figura stessa. Ingranditi, questi micro-fotogrammi si possono osservare al lato destro della figura medesima.

E' necessaria una sorgente luminosa L disposta in una qualsiasi parte, la luce penetra nell' intero volume della sfera S, così come già si è visto per la figura 9.

Per la lettura dei micro-fotogrammi potranno disporsi due fibre-ottiche madri che prelevano l'immagine dai micro-fotogrammi in punti diversi, ad esempio, una preleva l'immagine nel punto A e l'altra lo preleva da un altro micro-fotogramma nel punto B. A differenza di quanto si era visto per la figura 9 con questa nuova soluzione le fibre-ottiche madri potranno scorrere liberamente sia nello spazio interno alla spirale della sfera che nello spazio esterno.

Osservando la figura 15 si intuisce come un sistema più semplice, direttamente possibile alla nostra sperimentazione, potrà realizzarsi, disponendo i micro-fotogrammi su un unico piano senza avvoltolarli, qui una o più fibre-ottiche madri prelevano sequenzialmente le immagini desiderate.

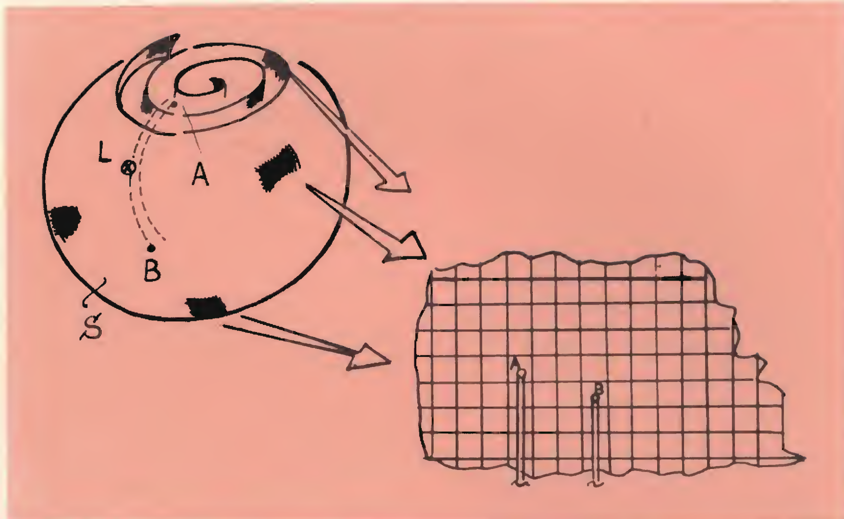


Fig. 15 - Prelievo e scansione delle immagini (micro-fotogrammi) secondo teoremi di multi-spazialità di due o più fibre ottiche lettrici che possono comunque muoversi fra i labirinti interni di una noce ad impasto d'immagini. Sistema particolarmente adatto per la creazione di immagini tridimensionali.

In ogni caso per ottenere una grande operatività del sistema le fibre-ottiche madri lettrici sono dotate contemporaneamente di moto relativo rispetto alla sfera spiraliforme rotorivoluente o al piano dei fotogrammi.

Da un esame attento della figura si capisce subito come la scansione sequenziale delle due fibre-ottiche madri I_a e II_a richieda un elaborato sistema di disposizione delle immagini. Il tutto può essere vantaggiosamente semplificato considerando di prelevare in «toto» e in una sola volta intere immagini.

In questo caso si evita l'uso di un comparatore ottico degli impulsi ottici raccolti.

Come è chiaramente rappresentato dalla figura 16, sopra ogni fotogramma appoggia una micro-lami-

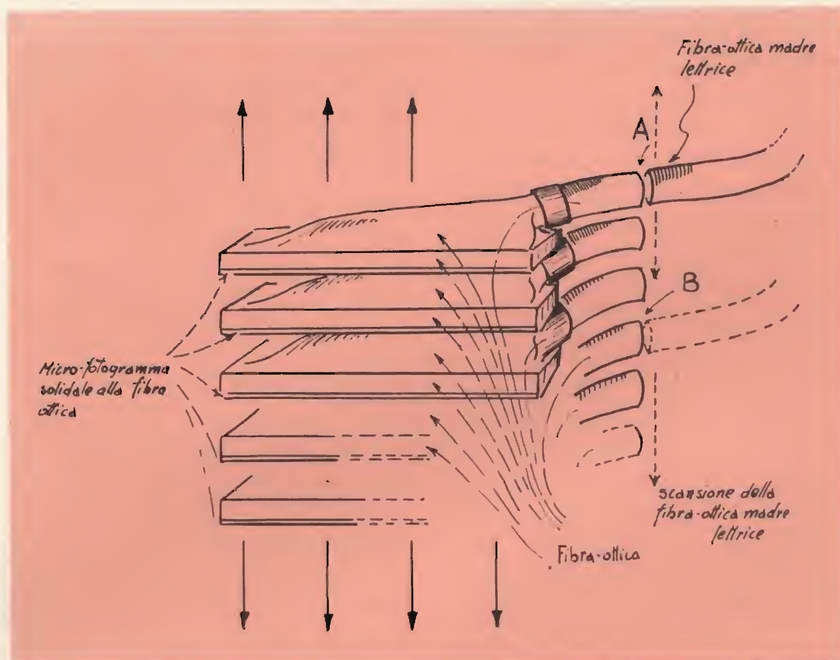


Fig. 16 - «Range» di fibre ottiche sensitive (già sensibilizzate con immagini diverse alla loro estremità).



Fig. 17 - Fibra-Ottica sensibilizzata alla sua estremità.

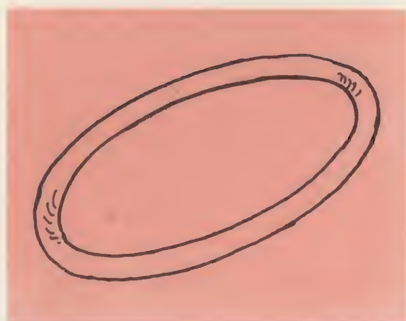


Fig. 18 - Fantastica giambella autoluminescente nella quale la luce circola in continuazione e producente un utile irraggiamento «esterno» di luce.

na di plastica che realizza al tempo stesso una fibra-ottica di raccolta dell'immagine. Essendo sovrapposti l'uno all'altro i singoli micro-fotogrammi, è possibile raccogliere a piacere le singole immagini allorquando la fibra-ottica madre lettrice di esplorazione si sposta ad esempio dalla posizione A alla posizione B, eccetera.

Con un sistema più progredito il fotogramma e la fibra-ottica possono realizzare un unico assieme. Appare chiaro che l'immagine così raccolta apparirà piuttosto distorta, ma al ricevitore un opportuno sistema ottico, con obiettivi aberrati, la ricomporrà ridandoci questa volta una fedele immagine proporzionata ossia esatta a quella originale.

Il problema può essere risolto anche per altra via, usando macchine fotografiche che danno alla presa immagini distorte in modo tale che la distorsione del micro-fotogramma risultante corrisponde esattamente alla distorsione dell'immagine procurata dal sistema della fibra-ottica solidale al micro-fotogramma. Essendo entrambe le distorsioni ottiche contrarie, risulterà questa volta un'immagine alla ricezione perfettamente simmetrica e fedele al soggetto.

Un'altra importante trasformazione si può portare alle fibre-ottiche realizzando una fibra-ottica sulla cui sezione d'entrata è direttamente depositata una emulsione fotografica, in altre parole fotograferemo con le fibre-ottiche. La macchina fotografica sarà costituita non da pellicole ma da un assieme di fibre-ottiche avvoltolate delle quali viene lasciata libera solo una estremità quella, come si è detto, che porta l'emulsione sensibile perché sopra ad essa l'obiettivo da presa trasferisca l'immagine.

Così scattate sequenzialmente le varie facce di entrata delle fibre-ottiche davanti all'obiettivo, dopo il loro sviluppo e fissaggio, verranno raccolte per realizzare ad esempio il «cervello ottico-elettronico» che si è illustrato.

Non è dunque più necessario che la fibra ottica venga resa solidale al fotogramma in quanto la sua faccia o sezione d'entrata comporta già impressa la foto, figura 17.

Se la fibra-ottica viene chiusa su se stessa ad anello, come mostra la figura 18, come un serpente che si mangia la coda, col primo morso, si vuol dire immettendo un impulso luminoso, la luce vi circolerebbe all'infinito se il mezzo è perfetto, per non uscirvi più. Un osservatore esterno potrebbe vedere per trasparenza la luce che vi circola all'interno o meglio invertendo il discorso, «una certa luce» si propaga all'esterno. Rimane dunque inventata una sorgente di luce che dura «all'infinito» senza consumare energia ?

Ma questa è solo una teoria che osa presentare chi scrive. Chi vuole sperimentare provi...!

Una obiezione facile che mi si potrebbe rivolgere è quella che lo stesso effetto si dovrebbe poterlo ottenere lanciando un raggio di luce contro uno specchio che riverbera la sua immagine verso un altro specchio.

Ma qui le cose «sembrano» un po' diverse.

La luce girando nell'anello ritorna su se stessa e con appropriati indici di rifrazione, ottenibili distorcendo secondo predeterminate sequenze l'anello, si potrebbero produrre effetti «fotonici moltiplicativi», certo per una sperimentazione adeguata dovremmo operare con interventi vistosi alimentando il sistema con fotoni laser. E' doveroso comunque porre diverse riserve (vedere nota d).

E' possibile far coesistere il termine «fibre madri I_a» col termine «fibre madri II_e»?

E' necessario giustificare l'introduzione di nuovi termini quali: fibra ottica madre, mentre le altre appartenenti all'impasto della noce a rigore si sarebbero dovute chiamare «fibre ottiche figlie». Si profila subito una difficoltà, visto che le diverse fibre ottiche madri, come si è dimostrato, possono coesistere, non è lecito concepire più madri per delle stesse figlie. Come dunque chiamare le seconde fibre madri coesistenti? Una soluzione potrebbe essere quella di chiamarle «madri II_e». Ma ahimè la «fibra madre II_e» con la propria operatività competitiva nei riguardi della «fibra madre II_a» può arrischiare di far perdere a questa il suo primato.

Lascerò quindi risolvere il quesito ai tecnici che applicheranno il trovato. Nulla vieta poi di ribattezzare il tutto con altri nomi.

Si è voluto presentare al lettore con questi articoli le novità riguardanti le fibre ottiche. Già si è detto all'inizio che a questo riguardo esiste una scarsità di materiale scientifico bibliografico.

Le pochissime industrie che nel mondo detengono i brevetti per la realizzazione delle fibre ottiche, forse per dei motivi giustificati solo in parte, non favoriscono come sarebbe auspicabile la divulgazione delle loro ricerche in questo campo. L'autore coi capitoli riguardanti il «cervello ottico-elettronico» ha presentato i risultati della sua invenzione estratta dai suoi Depositi di invenzione.

Nota (a) Ovviamente il paragone che porgo è puramente illusorio e incoerente. I meccanismi fisio-neurologici del cervello sono ben più perfezionati, più qualificati, più perfetti e di maggior complessità.

Nota (b) I punti x_1, x_2, x_3,... x_{n-1}, x_n vengono con scatti successivi a disporsi sotto il punto P; se il rivelatore magnetico, solidale in P, tenta di perdere la traccia magnetica durante la rotazione della sfera S, il rivelatore stesso produce alla sua uscita un segnale con livello inferiore.

Questa riduzione del segnale comanda nel modo voluto il moto ibrido della sfera S attraverso i magneti M_1 M_2 M_3 (vedere figura 9) e impone alla sfera stessa di seguire la esatta traccia della pista magnetica.

Nota (c) Prelievo dei vari punti della immagine secondo i punti dei raggi ottici di incrocio delle scansioni verticali e orizzontali, operate dalle fibre ottiche sui bordi esterni in un singolo fotogramma. Questa analisi potrà essere chiamata «analisi di tipo congiunto». Se invece la analisi di esplorazione in uno stesso tempo avviene su fotogrammi diversi si parlerà di analisi con esplorazione disgiunta. Appare chiaro come trattandosi di analisi disgiunta si possa creare secondo il movimento relativo delle fibre lettrici sui bordi esterni dei micro-fotogrammi delle immagini composte. Si tratta di un tipo di mischiaggio ottico dei segnali raccolti dalle varie fibre ottiche e poi convogliati in un unico riproduttore o amplificatore ottico servendosi ad esempio di una fibra ottica convogliatrice con relativo circuito T.V. di presa ed ingrandimento

Nota (d) Ciò fa pensare solo in un certo modo alla famosa scatola di Jeans e alla Catastrofe Ultravioletta che avrebbe dovuto verificarsi secondo quanto sostenevano i fisici del diciannovesimo secolo. A demolire l'assurdo fu Planck per cui oggi sappiamo che per ogni possibile radiazione emessa esiste solo un ben definito numero di possibili stati di vibrazioni. Questa limitazione riduce il numero di vibrazioni possibili alle alte frequenze e annulla il paradosso di Jeans che merita di essere ricordato per la sua originalità.

Verso la fine del secolo scorso Lord Rayleigh e Sir James Jeans pensarono di applicare alla radiazione termica lo stesso Principio di Equipartizione che aveva avuto tanto successo nel caso dei gas: presuppone cioè che l'energia raggiante totale disponibile sia egualmente distribuita fra tutte le possibili frequenze di vibrazione. Questo tentativo portava però a risultati catastrofici!

Supponiamo di avere una scatola cubica, le cui pareti interne siano fatte di specchi ideali che riflettono al cento per cento la luce che cade su di essi: questo è il «cubo di Jeans». Specchi così perfetti naturalmente non esistono. Nella scatola supponiamo che in un modo qualsiasi si verifichi una fuga o uno scambio di energia (potrebbe essere qualche particella di polvere ideale di carbone fatta precipitare nella scatola). Facciamo ora un esperimento immaginario, introduciamo della luce rossa nel cubo di Jeans, ebbene questa per il principio citato dell'equipartizione della energia, dovrebbe trasformarsi in luce azzurra, violetta, ultravioletta, raggi x e raggi γ e così via senza alcun limite fino alle pericolose radiazioni ad alta frequenza dei prodotti di fissione!

Dunque, una catastrofe inaudita! Enormi scatole di Jeans funzionanti potrebbero rappresentare la fine dell'umanità. Ma per fortuna la ragione vera del mancato verificarsi del fenomeno ce la portò Max Planck, premio Nobel per la fisica, secondo quanto si è già detto in principio.

Va ricordato che quando Planck espose le sue idee in proposito, erano idee così grottesche e così fuori dal modo comune di ragionare che lo stesso Planck a stento ci credeva. Ebbene furono proprio queste le idee che si imposero all'intero mondo dei fisici da cui è dipeso poi l'intero sviluppo della fisica nucleare, gloria del nostro secolo.

Ebbene, l'esperimento che ho proposto più sopra, alla fig. 18, lo lasceremo effettuare a possibili e ipotetici fisici esistenti su mondi di altre galassie.

Ciò anche se mi viene sempre da pensare a quei famosi giochetti esposti nelle vetrine, di uccellini in legno che in continuazione introducono il loro becco nell'acqua e poi si rialzano e ripetono in continuazione la loro azione di su e giù senza mai arrestarsi. Ebbene sul corpo di questi giocattoli oscillanti basterebbe applicare delle coppie di specchi che riflettono dei raggi luminosi verso l'anello di fig. 18, ciò eviterebbe di distorcere in continuazione nella sua geometria lo anello stesso. I raggi riflessi dagli specchi commutano in continuazione con diversi indici di rifrazione la luce verso l'interno dell'anello per ottenere come risultato finale una luce continuamente circolante nell'interno dell'anello. Tutto ciò però deve essere relativo alle premesse che ho già posto e una volta immesso nell'anello un primo «colpo di luce» come nel testo ho detto.

Va aggiunta che in sostituzione della luce riflessa sull'anello potrebbe usarsi l'irraggiamento di un campo elettrico variabile oppure di un campo magnetico variabile o addirittura di un campo elettromagnetico variabile i quali agendo sulle strutture atomiche del materiale dell'anello permettono che in esso la luce vi circoli in continuazione.

In un futuro acquisteremo nei negozi giambelle luminose innescate che forniranno nel tempo luce in continuazione senza mai scaricarsi e se dovessero per caso incepparsi, basterà strofinarla leggermente col tessuto della manica della nostra giacca, perché nuovamente e per lungo tempo, una volta innescate, permanga in esse la circolazione della luce.



PIETRO LEMENTINI

Era uno di noi. Tutto ciò che riuscivamo a dirci, increduli, la mattina dell'agghiacciante notizia, si concentrava in frasi di pochissime parole. Era qui. Gli avevo appena parlato di questo progetto. Quello è il suo tavolo da disegno.

Sembrava, con queste brevi rievocazioni della sua presenza, che volessimo cancellare una realtà non accettabile perché troppo angosciosa. Ardeva dentro di noi, sempre più flebilmente, la disperata illusione di svegliarci prima o poi da un sogno orrendo e rivedere Pietro seduto al suo posto, a manovrare tecnigrafo e matita.

L'inesorabile trascorrere delle ore e dei giorni serviva solamente a sciogliere il nostro rigido e illogico rifiuto della verità in un accorato rimpianto. La fine di una giovane vita fa esplodere un dolore che non ha uguali. Siamo solidali con la famiglia di Pietro perché anche noi eravamo famiglia per lui, la famiglia del lavoro. Non lo dimenticheremo mai.

IL MEGLIO NEI

RADIOTELEFONI MUNITI DI QUARZI

* prezzo netto imposto

G.B.C. *italiana*



Ricetrasmettitore portatile «SommerKamp» - Mod. TS-510G

2 canali - 1 equipaggiato di quarzo
Limitatore di disturbo
Segnale di chiamata
Indicatore del livello batterie
Controllo di volume e squelch
Antenna telescopica incorporata 1500 mm
Presa per microfono, auricolare, antenna esterna.
Completo di custodia
13 transistori
Banda di emissione: C.B.
Potenza di ingresso stadio finale: 2 W
Uscita audio: 500 mW
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 210 x 90 x 40

Cad. L. 52.000 *



Ricetrasmettitore portatile « Tokay » Mod. TC-2008

6 canali selezionabili
Ricevitore supereterodina con oscillatore controllato a quarzo
Stadio RF e limitatore di disturbo
Trasmettitore con oscillatore a quarzo sullo stadio finale
13 transistor, 2 diodi, 1 termistore, 1 varistore
Frequenza di emissione: 27 MHz
Modulazione: AM
Potenza di entrata in antenna: 3 W
Potenza di uscita del ricevitore: 0,5 W
Antenna telescopica
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 250x90x45

Cad. L. 55.000 *



Ricetrasmettitore portatile « Tokay » Mod. TC-5005

6 canali selezionabili
Ricevitore supereterodina con oscillatore controllato a quarzo
Stadio RF e limitatore di disturbo
Trasmettitore con oscillatore controllato a quarzo
17 transistor, 4 diodi, 1 termistore
Frequenza di emissione: 27 MHz
Modulazione: AM
Potenza di entrata in antenna: 5 W
Potenza di uscita del ricevitore: 0,5 W
Antenna telescopica
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 300x86x52

Cad. L. 64.000 *



Ricetrasmettitore portatile «SommerKamp» Mod. TA-101/F

2 canali 1 equipaggiato di quarzo
Limitatore di disturbo
Indicatore di livello batteria
Controllo volume e squelch
Presa per auricolare, alimentazione ed antenna esterna e per carica batteria.
Completo di custodia, antenna, batteria ricaricabile auricolare
21 transistori, 6 diodi, 3 I.C.
Banda di emissione: VHF/FM
Potenza ingresso stadio finale: 2 W
Uscita audio: 500 mW
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 250 x 80 x 50

Cad. L. 185.000 *

RADIOTELEFONI "CB" AL MINOR PREZZO

Ricetrasmettitore per auto «FIELDMASTER» - Mod. TR-16

6 canali - 1 equipaggio di quarzo
Adatto per essere montato su veicoli
Trasmettitore a triplo stadio controllato
Controllo volume e squelch
Presa per microfono, alimentazione ed antenna esterna
Completo di microfono parla-ascolto
14 transistori - 16 diodi
Potenza ingresso stadio finale: 5 W
Uscita audio: 400 mW
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 35 x 120 x 160

Cad. **L. 55.000** *

Ricetrasmettitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16M

Caratteristiche come Mod. TR-16
Indicatore livello batteria ed intensità di campo

Cad. **L. 58.000** *



Antenna a stilo in fibra di vetro adatta per ricetrasmettitori

Inclinazione variabile con snodo a galletto

Montaggio (o fissaggio):	a carrozzeria
Lunghezza totale:	1700
Diametro stilo:	6
Diametro molla:	30
Frequenza di lavoro:	27÷30 MHz
Impedenza:	75 Ω
KK/0718-00	**L. 5.500** *



Antenna 1/4 d'onda «Ground Plane» 27÷30 MHz

Particolarmente indicata per stazioni fisse e ricetrasmettitori

Stilo:	alluminio
Radiatori:	metallici
Montaggio:	su palo da 1"
Lunghezza stilo:	2950
Impedenza:	75 Ω
Irradiazione:	omnidirezionale
NA/0030-00	**L. 10.500** *

Ricetrasmettitore per auto «SommerKamp» - Mod. TS-5025S

23 canali equipaggiati di quarzo
Adatto per essere montato su veicoli
Indicatore del livello batteria
Controllo volume e squelch
30 transistori
Banda di emissione: C.B.
Potenza ingresso stadio finale: 5 W
Uscita audio: 500 mW
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 60 x 165 x 250

Cad. **L. 99.000** *

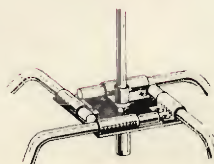


Ricetrasmettitore per auto «SommerKamp» - Mod. IC-2F

6 canali - 2 equipaggiati di quarzo
Adatto per essere montato su veicoli
Limitatore di disturbo
Indicatore radio frequenza e livello batteria
Controllo volume e squelch
Presa per microfono, antenna ed alimentazione esterna, altoparlante esterno.
Completo di microfono parla-ascolto
30 transistori, 1 FET, 33 diodi, 1 I.C.
Banda di emissione: VHF/FM
Potenza ingresso stadio finale: 20 W
Potenza uscita: 10 W
Uscita audio: 500 mW
Alimentazione: 12 Vc.c.
Dimensioni: 70 x 160 x 205

Cad. **L. 185.000** *







HO VISTO LE



Il dispositivo «elettrocutaneo» Collins-Rita applicato ad un soggetto completamente cieco. La chiarezza della foto vale più di ogni commento.

Sperimentare/Selezione Radio TV ha incaricato il Signor Domenico Serafini, che risiede negli Stati Uniti, di compiere ricerche sul dispositivo elettronico capace di dare la vista ai ciechi.
E' pervenuto ora in redazione un dettagliato rapporto in esclusiva sul dinamico occhio artificiale messo a punto in California.
Desideriamo innanzitutto ringraziare tutte le persone che hanno permesso la realizzazione del servizio. Un particolare ringraziamento al Signor Leslie L. Clark, direttore delle ricerche dell'American Foundation For the Blind Inc, il quale ha procurato un colloquio con il Dr. Carter C. Collins che in collaborazione col Dr. Paul Bach-y-Rita, ha realizzato l'apparecchio nell'Università di San Francisco, Cal. ed una intervista col Dr. Herbert Schimmel dell'Albert Einstein College of Medicine nel Bronx, N.Y. Le foto che illustrano l'articolo sono dell'Institute of Medical Sociences in California, mentre i disegni sono a cura del Journal of Biomedical Systems e del Sig. S. R. Waine.

STELLE

L'ELETTRONICA HA PERMESSO AL CIECO DI VEDERE

di Domenico SERAFINI

Ricordate zio Ruben quando scriveva della piscina di Siloe? Il maestro con il suo bagaglio di cultura umanistica riportava con parole semplici, ma piene di significato, un nuovo mezzo, realizzato in California che permetterà ai ciechi di vedere.

Si tratta di una vera e propria telecamera che può essere collocata sia dentro l'orbita oculare che su un paio di comuni occhiali.

Zio Ruben citava le imprese spaziali come artefici di tale ideazione; niente di più vero, la miniaturizzazione dei circuiti ha avuto origine con i voli spaziali, la NASA ha dato l'incentivo per la costruzione di telecamere sempre più piccole, sempre più efficienti.

Oggi l'RCA e la Westinghouse sono in grado di produrre dispositivi di ripresa dalle dimensioni di 8 cm^3; la Fairchild ultimamente ha messo a punto un tubo da ripresa di soli 2 mm^3.

L'equipe, composta dal Dr. Carter C. Collins, Paul Bach-y-Rita, Herbert Schimmel, Franck A. Sauders e Herbert G. Vaughan, iniziò le ricerche per la costruzione dell'occhio artificiale cinque anni or sono.

Durante le ricerche, gli scienziati hanno preso in considerazione ben 123 relazioni compiute da studiosi di tutte le parti del mondo.

Lo studio determinante fu senza dubbio quello fatto dal fisico Noiszeski nel 1894, in cui si dimostra la possibilità della pelle di agire come canale di comunicazione.

E' noto che la pelle, il cervello e gli occhi derivano dallo stesso strato di tessuto, l'ectoderma.



Carter C. Collins, Ph. D.

Paul Bach-y-Rita, M. D.



Il Dr. Gerard, in un suo rapporto del 1959, in pratica affermava che la retina e la pelle sono entrambe capaci di rivelare e trasmettere informazioni visive alla corteccia cerebrale.
Durante gli esperimenti per l'apparecchio visivo, il team americano ha provato che la pelle è effettivamente atta ad essere la naturale sostituzione della retina.

Le basi per un sistema che agisca in sostituzione del canale visivo indubbiamente deve far uso di una forma di energia sensibile all'epidermide; ciò è stato trovato nell'eccitamento elettrico del tessuto dermale.

In linea di principio si tratta semplicemente di convertire le immagini ottiche in una serie di segnali pulsanti logici.

Nel 1969 il team mise a punto un sistema (riportato dalla stampa mondiale) vibrotattile il quale trasformava le immagini ottiche in forme vibratorie che, a contatto con la pelle, dava al cieco la visione. L'espediente faceva uso di una convenzionale telecamera, un sistema convertitore ed una matrice di 400 punti sistemati su di una sedia odontoiatrica.

Un sistema, questo, indubbiamente molto complesso ed ingombrante.

L'ultimo dispositivo messo a punto dal gruppo di scienziati californiani è il primo e vero prototipo di un dinamico ed efficiente espediente atto a sostituire il canale visivo.

Per la prima volta nella storia un cieco è in grado di riconoscere le cose che lo circondano in piena

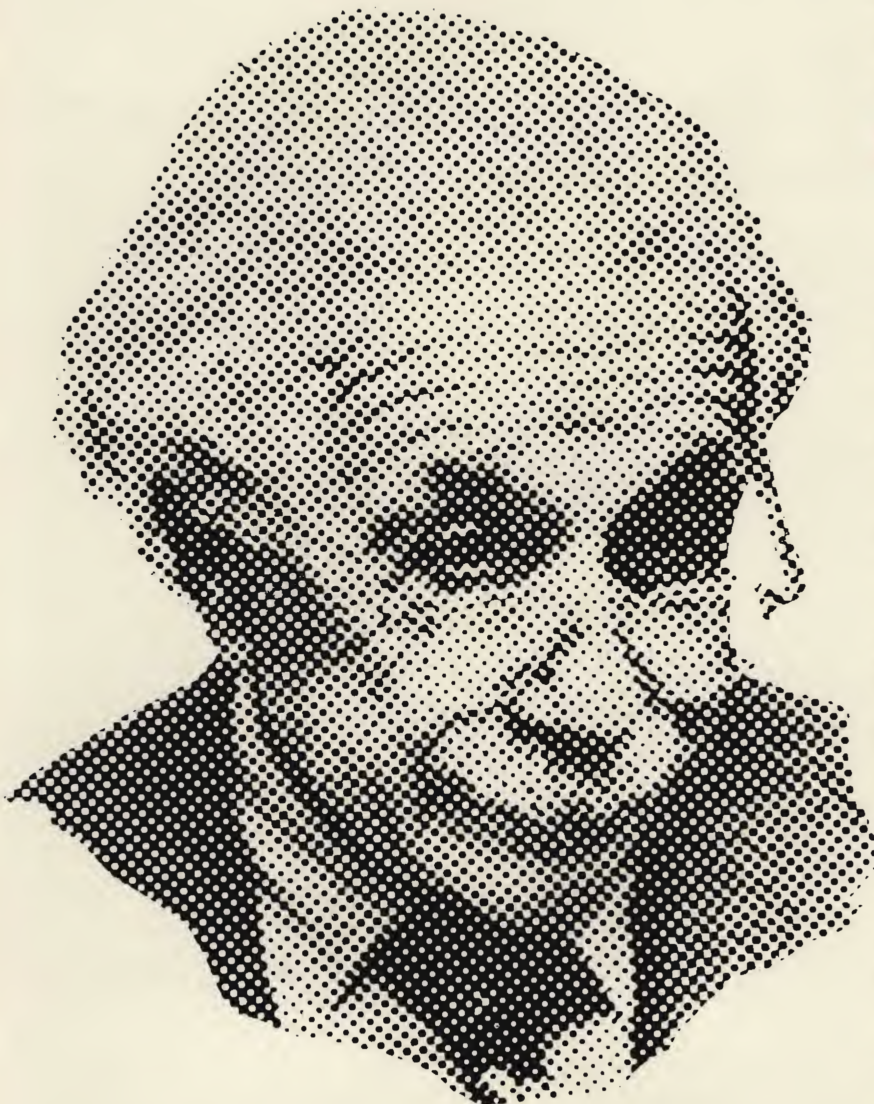


Fig. 1 - Foto a mezzo tono che simula l'effetto percettivo di un'immagine facciale con una matrice di 4.000 punti di un soggetto completamente cieco.

libertà di muoversi, di camminare, di correre.

Prima di commentare questo tipo di occhio elettronico è bene fare un passo indietro.

I dottori Schimmel e Vaughan, pur restando in armonia con il resto del team, si sono indirizzati verso una differente utilizzazione pratica delle cognizioni teoriche alla base di tale espediente.

Mentre il gruppo di ricerche californiano ha concentrato la tensione di energia su di un intelligente sistema elettrocutaneo addominale, il team del Bronx (N.Y.) guidato dal Dr. Schimmel sperimenta l'adattamento su di una forma elettrocervicale.

Fondamentalmente i sistemi sono identici; la differenza consiste nel fatto che mentre Collins spera di ottenere un soddisfacente risultato facendo aderire la matrice col tessuto addominale, Schimmel mette in prova la sistemazione della matrice in diretto contatto con la superficie esterna della corteccia cerebrale o sulle tempie.

Il Dr. Collins ci diceva che si è indecisi sull'uso di un particolare sistema. Il tempo ed un sufficiente supporto finanziario per il proseguimento della via intrapresa stabilirà quale metodo sarà più efficace.

Dato che ancora non si conoscono i reali vantaggi sia dell'uno che dell'altro sistema, cercheremo di speculare sul fattore estetico.

Il metodo Schimmel, una volta portato al prospetto finale, non mostra evidenze di complessi micromeccanismi artificiali; con il tubo da ripresa intraorbitale ed i fili elettrici di connessione subcutanei il tutto potrebbe essere incorporato entro i confini del cuoio capelluto.

Il sistema Collins, d'altra parte, presenta il vantaggio di essere di semplice applicazione.

Il progetto finale conta di incorporare il sistema televisivo e quello di commutazione entro le due asticciole degli occhiali.

Chiusa la breve parentesi ritorniamo al nostro dinamico occhio artificiale cominciando col dire che l'apparato pesa complessivamente 11 kg. Una volta distribuito il peso su tutto il corpo il cieco avrà la sensazione di indossare un indumento in più. E' ovvio che il progresso ridurrà notevolmente quel peso.

I segnali ottici, da un piccolo obiettivo montato sull'intelaiatura di un comune paio di occhiali (56 g in totale), tramite una coerente fibra flessibile ad elementi multipli, vengono trasmessi ad una telecamera in una piccola valigia montata sulle spalle del cieco.

Il segnale video consegnato dalla camera TV, una volta convertito in una forma pulsante, viene sezionato (commutatore) e quindi inviato ad un imponente numero di cavi isolati i quali fanno capo ad altrettanti elettrodi (matrice) montati su di una cinta elastica aderente con la pelle addominale o cervicale.

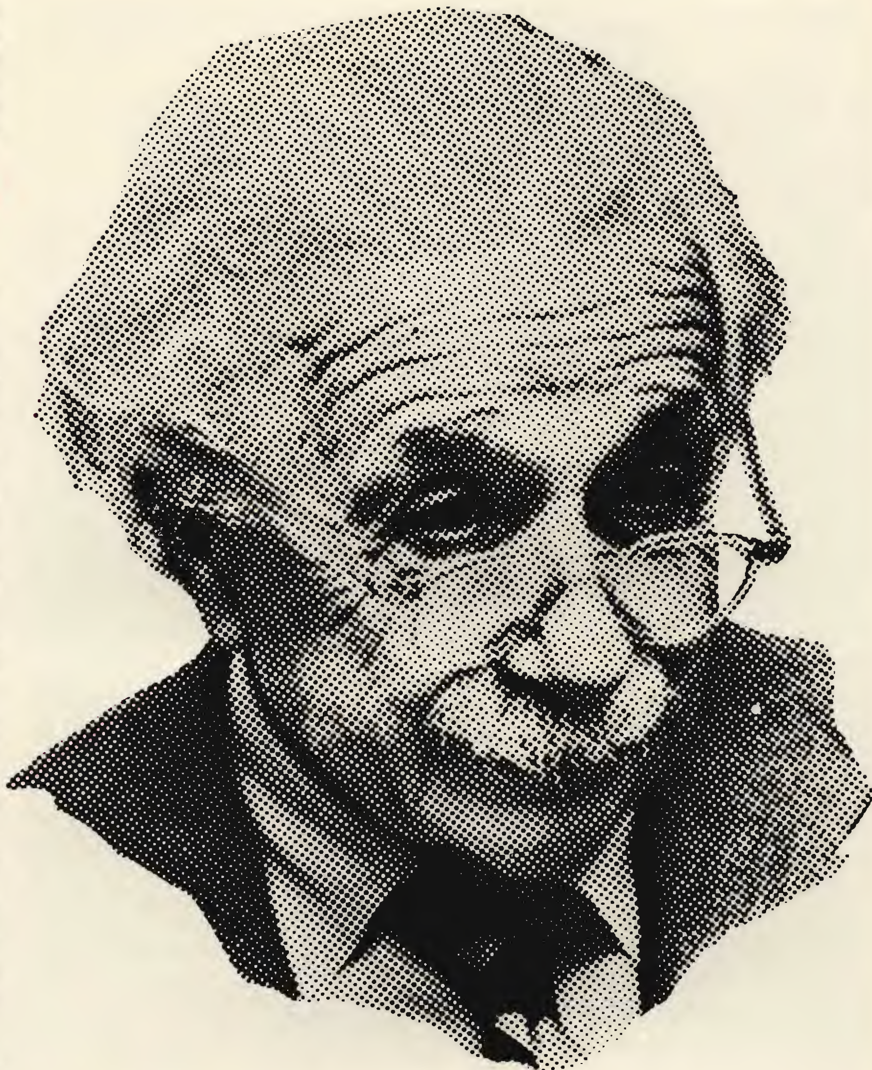
Con l'occhio artificiale il cieco riesce a leggere (dopo un opportuno periodo d'istruzione) 50 parole al minuto.

Il prototipo, che in pratica non è altro che una estensione del sistema visivo, è costato complessivamente 122 milioni di lire e cinque anni di intenso lavoro.

Secondo il Dr. Collins la cifra, considerando la sua complessità e l'opera richiesta, è relativamente modesta.

Una volta portato l'apparecchio al suo aspetto finale, ci dice Collins, e quindi inviato alla produzio-

Fig. 2 - La stessa immagine facciale di fig. 1 archiviata da un soggetto completamente cieco con una matrice di 4000 punti ed utilizzando la tecnica «microscanning». Lo stesso effetto percettivo il cieco lo potrebbe ottenere con una matrice di 20.000 punti.



ne di serie, il costo subirà una sostanziale riduzione.

La speranza degli scienziati, comunque, è di rendere l'apparato reperibile ad un prezzo popolare nel più breve tempo possibile.

Per adesso una delle difficoltà che intralciano lo sviluppo in serie dell'occhio artificiale è rappresentato dalla matrice; questa, in pratica, ci diceva il Dr. Collins, è la parte attiva del sistema.

Vi sono 4 tipi di matrici dalle diverse dimensioni: una delle più grandi ha una densità di 4000 punti di contatto. Tale matrice provvede a fornire al cieco un'immagine frontale relativamente buona.

Comunque, le informazioni trasmesse alla pelle dal circuito matrice di qualsiasi dimensione possono essere sostanzialmente aumentate prendendo vantaggio dalla capacità dell'apparecchio televisivo di utilizzare le informazioni presentate in sequenze rapide come se fossero simultanee.

La tecnica della microscansione (così viene definito tale sistema) aumenta la definizione di almeno 4 volte.

Una larga matrice di 4000 punti, ad esempio, provvede ad un'immagine di qualità non inferiore a quelle televisive.

Il complesso espediente elettronico, sotto la direzione del team Collins-Rita, è stato costruito dalla ditta Robert Acker & Jak Shore, mentre il sistema elettrocervicale Schimmel da Jules Madey.

Il finanziamento complessivo per lo studio e sviluppo dell'espediente è stato di 620 milioni di lire stanziati principalmente dal Department of Health, Education, and Welfare, The Rosenberg Foundation and the Fleischman Foundation.

CRONISTORIA

Novembre 1969. Un gruppo di scienziati statunitensi, dopo cinque anni di studi ricerche ed esperimenti, mette a punto un apparecchio «Vibrotattile» capace di dare la sensazione visiva a soggetti completamente privi della vista; in altre parole una fata morgana.

Il 10 dello stesso mese il Dr. Herbert Schimmel presiede una conferenza a Bevery Hill Cal. Sono presenti docenti universitari, oftalmologi, tecnici elettronici e ricercatori di tutta l'America.

L'Associated Press compie il servizio e il giorno dopo l'avvenimento è su tutti i maggiori quotidiani statunitensi.

Il 19 Dicembre dello stesso anno la rivista settimanale «Life» esce con un completo rapporto sul sistema vibrotattile; altri giornali fanno eco.

Il complesso apparecchio visivo fa uso di una forma di energia vibratoria sensibile alla pelle; il circuito, a grandi linee, si compone di un sistema di ripresa televisiva, un commutatore ed una serie di 400 stimolatori a solenoidi montati su di una matrice di 20 x 20 cm sistemata su di una sedia odontoiatrica. Gli stimolatori, distanziati tra loro di 12 mm hanno un diametro di 1 mm.

Il rapporto presentato alla conferenza indicava che sei ciechi si sono presentati agli esperimenti.

Il primo, uno psicologo privo della vista dall'età di 4 anni, ed i rimanenti cinque studenti universitari ciechi dalla nascita (retrolental fibroplasia) selezionati per la singolare eloquenza, sensibilità e capacità di adattamento.



Fig. 3 - Simulazione di una scena come percepita da un'individuo completamente privo della vista utilizzando il sistema Collins-Rita con una matrice di 4.000 punti associata alla tecnica microscansiva.

Dopo circa un'ora di esercizi introduttivi i soggetti sono stati avviati all'indentificazione di una serie di 25 cose comuni: telefono, sedia, tazza, giocattolo ecc.

In principio il tempo impiegato per identificare ciascun oggetto si aggirava intorno ai 5-8 min, dopo 10 ore di addestramento i soggetti riuscivano a riconoscere le singole cose in circa 5-20 s.

Ultimamente lo stesso gruppo di scienziati ha completato un apparecchio completamente dinamico e dalle migliori prestazioni. In pratica non è altro che un'estensione del sistema ottico, un occhio elettronico per gli esseri umani privi della vista.

Il sistema si basa sul principio elettrocutaneo che a differenza di quello vibrotattile impiega forme elettriche pulsanti assolutamente non fastidiose ed indolori.

I PRELIMINARI

Informazioni riguardanti l'ambiente vengono comunicate alle persone completamente prive della vista, soprattutto per mezzo di canali sensori come tasto ed udito.

Gli approcci convenzionali, infatti, sono concentrati nella traduzione della stampa in lettere Braille, forme di Moon o suoni registrati.

Il codice Braille, comunque, malgrado gli apparecchi ad alta fedeltà, resta uno dei metodi veramente efficaci per una persona cieca.

Queste limitazioni non hanno lasciato insensibili scienziati e tecnici i quali da tempo hanno suggerito un artificio atto ad agire sul centro ottico del cervello tramite stimoli elettrici provenienti da elementi sensibili come, ad esempio, telecamere, apparati sonori o infrarossi capaci di rivelare segnali riflessi, siano questi luminosi, sonori o calorifici.

Tale proposta si basa sul fatto che stimoli elettrici possono indurre elementi visivi, conosciuti come fosfeni, anche in individui completamente ciechi.

La messa in pratica di tale approccio è stata ritardata per molti anni per la mancanza di una sufficiente tecnologia ed una efficiente tecnica simulativa.

Nonostante le limitazioni, comunque, numerosi tecnici e scienziati sono rimasti attratti dall'idea di un apparecchio elettronico credendo che questa fosse l'unica via atta a sostituire l'organo visivo mancante.

La rapidità dello sviluppo dell'elettronica, inoltre, ha contribuito ad alimentare la certezza di risolvere il problema in un futuro abbastanza prossimo. Attualmente ci sono diversi progetti che fanno uso di forme elettriche dirette al centro nervoso ed aventi le caratteristiche di una esperienza visiva.

In ogni modo è bene rendersi conto delle limitazioni di tali apparecchi; allo stato attuale, seppur uno degli apparati ha raggiunto un soddisfacente grado di perfezione, non garantisce una visione normale ed in più, il costo è ancora elevato.

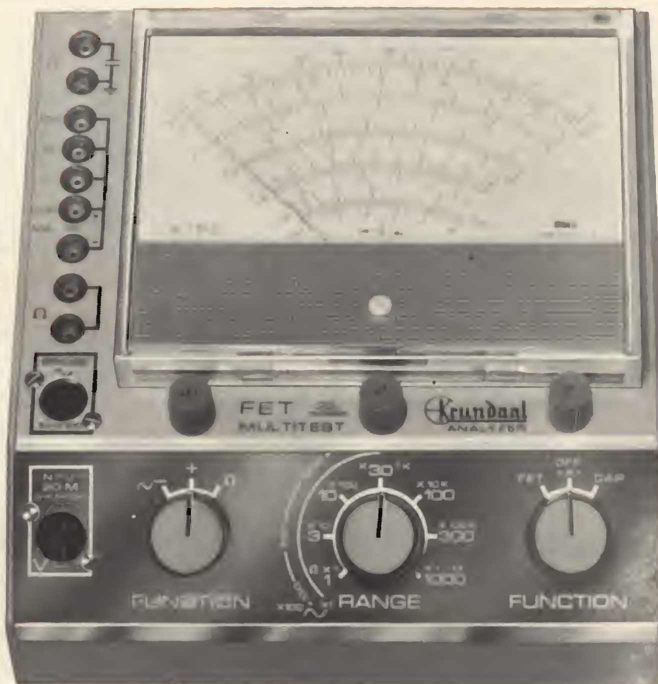
Studi preliminari dell'apparato elettrocutaneo sono stati condotti con una matrice quadrata dalle dimensioni di mm 7,5 x 7,5 formata da nove elettrodi coassiali distanziati reciprocamente di 12 mm.

Gli elettrodi di forme circolari concentriche hanno un diametro interno di 3 mm e uno esterno di 5 mm, il tutto isolato dal telaio da un anello dello spessore di 1 mm.

Detto isolatore anulare tende a limitare la corrente assorbita dalla superficie della pelle riducendo in tal modo le possibilità di provocare sensazioni dolorose ai soggetti in esame.

FET
multitest

NUOVO



Vantaggi:

L'assenza del cavo di rete permette di collocare lo strumento nel posto più comodo per la lettura. E' più stabile perché è indipendente dalla rete e non ci sono effetti di instabilità dello zero come nei voltmetri a valvola. E' più sensibile: per la misura delle tensioni continue di polarizzazione dei transistori e delle tensioni alternate presenti nei primi stadi di BF o RF. Completato da una portata capacimetrica da 2 pF a 2000 pF (misura con oscillatore interno a RF) e da cinque portate da 0,05 a 100 mA. Lo strumento è protetto contro i sovraccarichi e le errate inserzioni. Alimentazione: 2 pile piatte da 4,5 V, durata 800 ore min. pila da 1,5 V per l'hommetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

Caratteristiche:

Vc.c.
— 1... 1000 V impedenza d'ingresso 20 MΩ
— tolleranza 2% f.s.

Vc.a.
— 1 V... 1000 V impedenza d'ingresso 1,2 MΩ, 15 pF
— in parallelo
— tolleranza 5%
— campo di frequenze: 20 Hz ...20 MHz lineare
— 20 MHz ...50 MHz ± 3 dB
— misure fino a 250 MHz con unico
— probe

Ohm
— da 0,2 Ω a 1000 MΩ f.s.
— tolleranza 3% c.s.
— tensione di prova 1,5 V

Capacimetro
— da 2... 2000 pF f.s.
— tolleranza 3% c.s.
— tensione di prova ≅ 4,5 V. 35 kHz

Milliampere
— da 0,05 ...100 mA
— tolleranza 2% f.s.

ECONOMICO PRATICO

test instruments



TRANSIGNAL AM
Per l'allineamento dei ricevitori AM e per la ricerca dei guasti.
— Gamma A: 550 - 1600 kHz
— Gamma B: 400 - 525 kHz
Taratura singola a quarzo.
Modulazione 400 Hz.

Prezzo L. 16.800



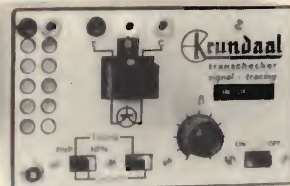
TRANSIGNAL FM
Per la taratura della media frequenza dei televisori e radio FM.
Caratteristiche:
Gamma A - 10,3........11,1 MHz
Gamma B - 5,3........5,7 MHz
Taratura singola a cristallo toll. 0,5%
Alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore o più.

Prezzo L. 19.500



TRANSIGNAL BF (Serie portatile)
— Unica gamma 20 Hz - 20 kHz
— Distorsione inferiore allo 0.5%
— Stabilità in ampiezza migliore dell'1%
— Alimentazione 18 V (2 x 9 V in serie)
— Durata 200 ore
— Uscita 1 V eff.

Prezzo L. 16.800



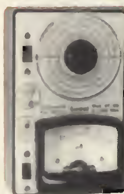
PROVA TRANSISTORI IN CIRCUIT-OUT-CIRCUIT
Per l'individuazione dei transistori difettosi anche senza dissaldarli dal circuito. **Signaltracing.** Iniettori di segnali con armoniche fino a 3 MHz uscita a bassa impedenza.

Prezzo L. 14.800



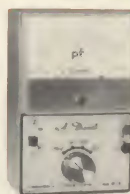
SIGNAL TRACER
Per l'individuazione diretta del guasto fin dai primi stadi di apparecchiature Radio AM, FM, TV, amplificatori audio ecc.
Ottima sensibilità e fedeltà.
Alta impedenza d'ingresso, 2 MΩ
Distorsione inferiore all'1% a 0.25 W
Potenza d'uscita 500 mW
Possibilità di ascolto in cuffia e di disinserzione dell'altoparlante per uso esterno.
Alimentazione 9 V con 2 pile piatte da 4,5 V.

Prezzo L. 39.500



TRANSISTOR DIP-METER
Nuova versione
Strumento portatile da laboratorio per la verifica dei circuiti accordati passivi e attivi, sensibile come oscillatore e come rivelatore.
campo di frequenza 3...220 MHz in 6 gamme
taratura singola a cristallo tolleranza 2%
presa Jack per l'ascolto in cuffia del battimento
alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore.

Prezzo L. 29.500



CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA
nuova versione
Misura da 2 pF a 0,1 µF in quattro gamme: 100 pF - 1 nF - 10 nF - 0,1 µF f.s.
Tensione di prova a onda quadra 7 V circa.
Frequenze: 50 - 500 - 5000 - 50.000 Hz circa.
Galvanometro con calotta granluce 70 mm.
Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500



GENERATORE DI BARRE TV
Per il controllo della sensibilità del TV, della taratura approssimata della MF video, della linearità verticale e orizzontale e della sintonia dei canali VHF e UHF durante l'installazione.
— Gamma 35-85 MHz.
— In armonica tutti gli altri canali.
— Taratura singola a quarzo.

Prezzo L. 19.800

DAVOLI

GRATIS A RICHIESTA MANUALE ILLUSTRATO DI TUTTI GLI STRUMENTI KRUNDAAL
DATI DI IMPIEGO - NOTE PRATICHE DI LABORATORIO

VIA F. LOMBARDI, 6/8 PARMA (ITALY)

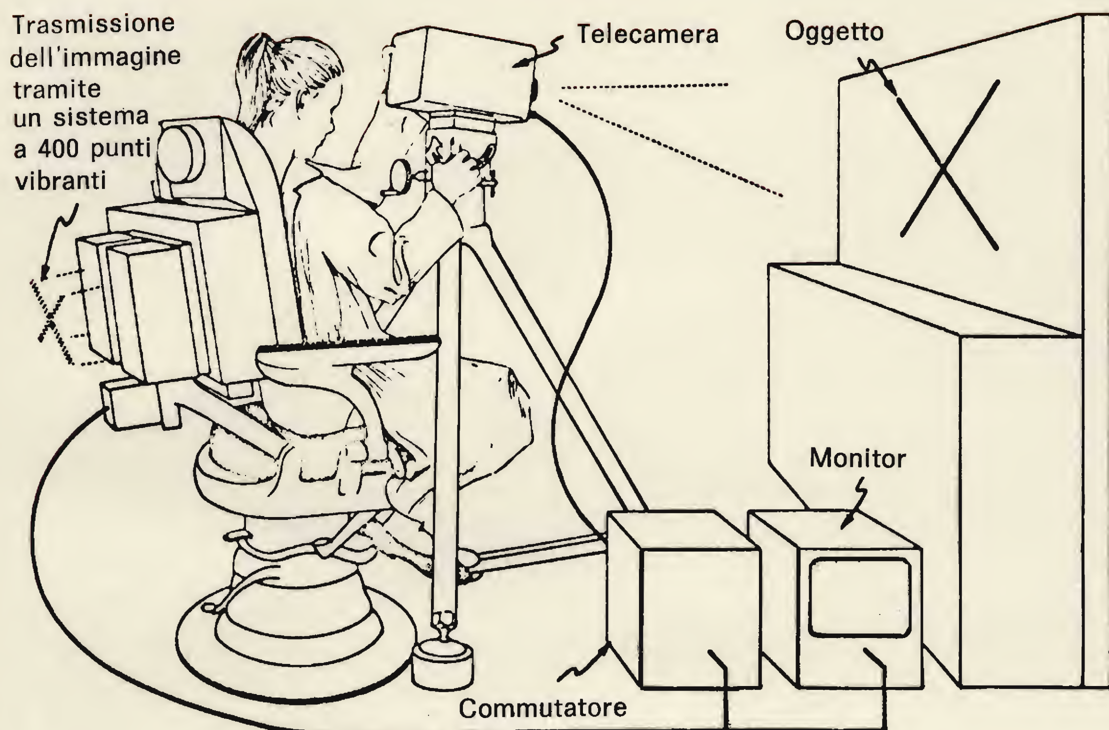


Fig. 4 - Disegno schematizzato del sistema «vibrotattile».

I parametri degli impulsi stimolatori si possono raggruppare in due categorie:

1) impulsi positivi di forma rettangolare della frequenza di rete, larghezza da 1 a 500 μs ed ampiezza funzione della larghezza comunque variabile dai 2 ai 20 mA.
2) segnali pulsanti a treni di 20 μs, distanziati tra loro da 2 ms ad una frequenza di 500 Hz.

Con l'apparato elettrocutaneo sono stati condotti due serie di esperimenti preliminari, ciascuno su sei soggetti completamente ciechi due dei quali sin dalla nascita.

Come oggetti da individuare si sono scelti dischi, barre verticali, orizzontali e diagonali, alcune lettere dell'alfabeto (T, I, L e X) ed il simbolo «+».

Scandendo gli oggetti sia orizzontalmente che verticalmente i ciechi, oltre ad individuarli, sono stati in grado di determinarne la posizione relativa, dimensioni, condizioni fisiche ed orientamento.

La velocità e la direzione di un oggetto in movimento può essere individuata facendogli attraversare il campo ottico della camera TV con un'angolazione variabile da 1° a 100°/s (il campo visivo della telecamera è di 30°).

Ricordiamo che questi risultati sono stati ottenuti con sole 3 linee TV (9 punti), risultati indubbiamente molto superiori a quelli avuti con il sistema vibrotattile.

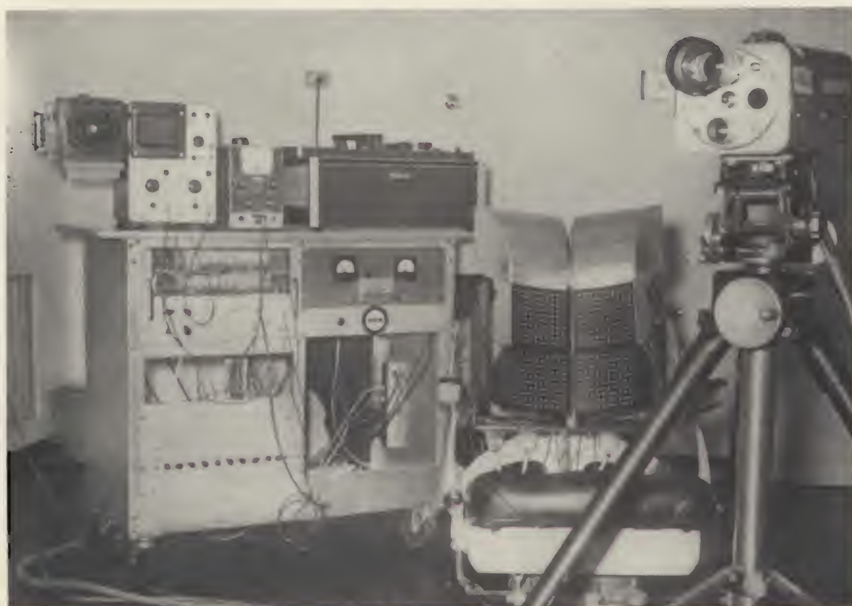


Fig. 5 - Foto dell'apparato «vibrotattile» messo a punto dal team californiano e trattato su «Life magazine» nel Dicembre nel 1969.

E' significativo notare, comunque, che due soggetti precedentemente allenati con l'apparato vibratorio hanno individuato gli oggetti in esame con più facilità degli altri.

Nella serie di esperimenti finali, su 125 soggetti totalmente ciechi, quattro hanno riconosciuto il simbolo «+» e le lettere L, T, e X.

L'ORGANO ED IL SISTEMA OTTICO

L'occhio può essere paragonato ad una camera televisiva. Come questa, infatti, impiega lenti per mettere a fuoco le immagini, un'area sensibile e circuiti di elaborazione.

La retina, stimolata dalla luce, tramite il nervo ottico trasmette impulsi elettrici alla parte inferiore-posteriore del cervello il quale, a sua volta, li elabora in maniera tale da permetterci di avere l'impressione della luce.

La percezione della luminanza è dovuta alla presenza di elementi sensibili sulla retina che si polarizzano alla presenza di onde elettromagnetiche dello spettro visivo.

Il circuito elettrico equivalente ad una fibra ottica è rappresentato da un condensatore elettrolitico in parallelo ad una reattanza induttiva ed il tutto in serie ad un'altra bobina.

L'area del cervello direttamente involta nella sensazione percettiva ottica ed il controllo del sistema oculomotore, occupa una piccola parte della corteccia cerebrale, un'area totale di circa 25 cm^2 situata nel lobo posteriore o occipitale dell'encefalo.

Circa la metà della corteccia cerebrale non può giovarsi della stimolazione elettrica artificiosa in quanto è incastonata nella fessura calcarina; fortunatamente la superficie reattiva al sistema Schimmel è situata in un'area favorevole.

La resistenza esterna della corteccia cerebrale si aggira intorno ai 3.000 Ω.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLA PELLE

Tegumento protettivo, la pelle copre l'intera superficie del corpo ed è sede dei sensi; essa è costituita da uno strato superficiale chiamato epidermide e da uno profondo, il derma.

L'epidermide, a sua volta, è formata più o meno da quattro strati mentre il derma si compone di alcuni reticolati strati papillari.

Il ramo della medicina che si occupa dello studio della pelle è, come è noto, la dermatologia.

I sensi hanno origine da terminali nervosi che ricoprono la quasi totalità della superficie corporea; quando questi vengono eccitati, lo stimolo, percorrendo la spina dorsale, arriva al cervello dove, una volta registrato, adatta il complesso organico alla stimolazione.

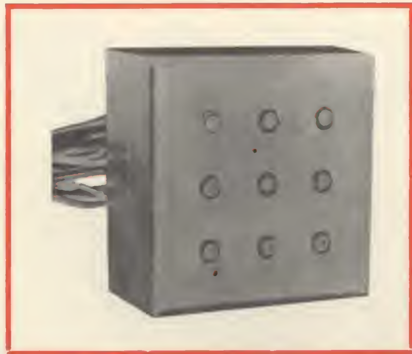


Fig. 6 - Matrice 3 x 3 elettrodi coassiali impiegata per gli esperimenti preliminari dell'apparato «elettrocutaneo».

La resistenza elettrica della pelle aumenta progressivamente passando dal dorso all'avambraccio e da questo all'addome.

Il valore resistivo calcolato dal team americano durante gli esperimenti si aggira intorno ai 40 kΩ sul dorso, 45 kΩ sull'avambraccio e 55 kΩ sull'addome.

Si è visto comunque che la resistenza poteva essere diminuita massaggiando la pelle con una speciale lozione salina contenente detersivo, glicerina e alcool. Dopo questo trattamento, a seguito della saturazione elettrolitica, la resistenza epidermica misurava 15 kΩ sul dorso, 17 kΩ sull'avambraccio e 21 kΩ sull'addome.

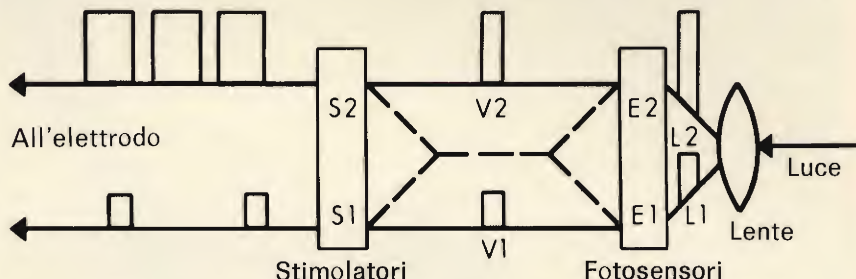


Fig. 7 - Diagramma a blocchi dell'espediente visivo.
Le immagini ottiche vengono convertite in tensioni elettriche trasmesse ad un simulatore e quindi agli elettrodi della matrice.
L1 ed L2 rappresentano i valori dell'intensità luminosa, mentre V1 e V2 sono i rispettivi potenziali elettrici.
Nel disegno si è indicato due diversi valori per meglio chiarire gli effetti delle variazioni luminose.
Nel caso di intensità luminose elevate o comunque alte delle scene riprese, le relative tensioni elettriche assumono un'ampiezza elevata facendone derivare segnali stimolatori di pari ampiezza, lunga durata e breve periodo.

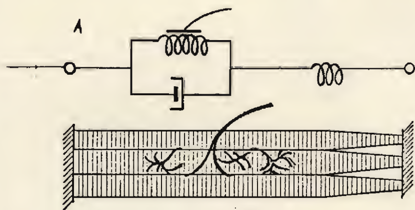


Fig. 8 - Rappresentazione schematizzata del circuito elettrico equivalente ad una fibra ottica.

Il circuito elettrico equivalente alla pelle dorsale non trattata è rappresentato da una resistenza di 40 kΩ in parallelo ad un condensatore di 10 pF.

Facendo un confronto tra le varie sezioni dermiche del corpo si è notato che quella addominale consente al cieco di ottenere una migliore risoluzione, indipendentemente dal sistema impiegato (vibrotattile o elettrocutaneo).

Tutti i soggetti in esame, inoltre, hanno riferito che quando la matrice veniva applicata sull'addome le immagini erano più larghe dal 30 al 50%.

Affinché gli stimoli elettrici non producano una sensazione dolorosa

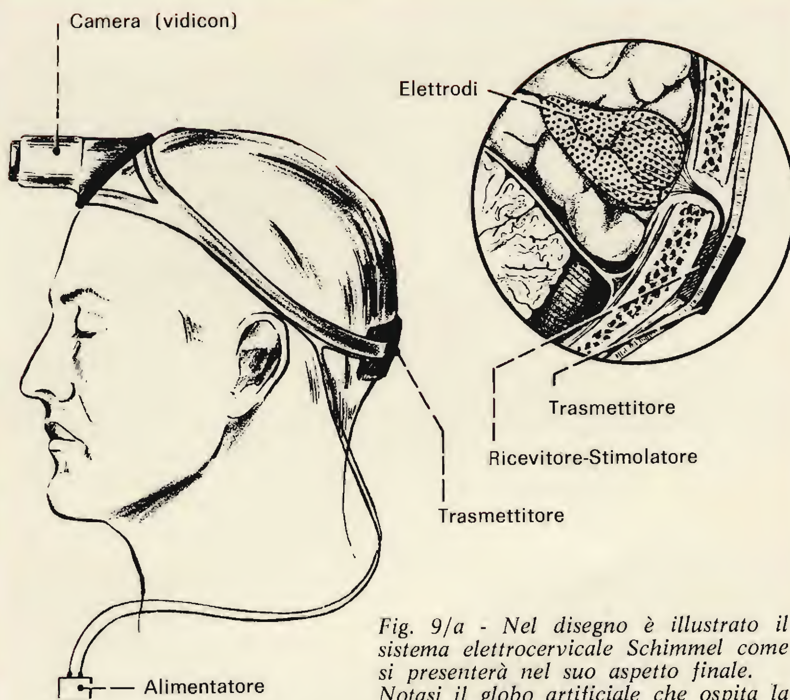


Fig. 9/a - Nel disegno è illustrato il sistema elettrocervicale Schimmel come si presenterà nel suo aspetto finale. Notasi il globo artificiale che ospita la mini-camera-TV ed il sistema oculomotore per la scansione. L'espediente non mostrerà evidenze di apparati artificiali, il tutto verrà incorporato chirurgicamente sotto la superficie cutanea. Il progetto, gigantesco nel complesso, dovrà aspettare una ulteriore mini-microminiaturizzazione della tecnica integrale.



Fig. 9/b - Prototipo schematizzato del sistema Schimmel. La quasi totalità del complesso presenta una montatura esteriore facilmente rimovibile. L'espediente nel suo complesso ha raggiunto un soddisfacente grado di perfezione; attualmente lo si sperimenta su scimpazé. Il team del Bronx conta di poter passare alla applicazione sugli esseri umani in meno di tre anni.

gli impulsi devono avere un'ampiezza massima di soli 6 mA, comunque, data la differenza dello spessore delle varie parti epidermiche l'equivalente tensione di conforto si aggira intorno ai 90 V per il dorso, 100 V per l'avambraccio e 130 V per l'addome.

Le sensazioni prodotte dagli impulsi stimolatori sui soggetti ciechi sono stati descritti come «vibrazioni», «buzz», «solletico» e «prurito».

Ad una corrente eccitatrice eccessiva i soggetti riportavano sensazioni «pungenti».

LA MATRICE

Come detto nell'introduzione, una delle maggiori difficoltà, più che tecniche direi di carattere finanziario, dell'apparato ottico è rappresentato dalla matrice; addirittura il disegno di ogni singolo componente dipende in gran parte dalle sue intrinseche caratteristiche fisiche ed elettriche.

La matrice, in pratica, è formata da una configurazione di multipli micro-elettrodi di platino opportunamente trattato ed isolati con teflon.

Questa costituisce la parte attiva di tutto il sistema.

Uno dei principali problemi, ad esempio, è rappresentato dalle dimensioni; piccoli elettrodi presentano un'alta resistenza elettrica e quindi richiedono maggior tensione la quale, a sua volta, tende ad incrementare la temperatura.

Gli effetti che ne derivano sono evidenti.

Minuti elettrodi, inoltre, presentano la possibilità di deleteri effetti elettrochimici.

Grossi elettrodi, d'altra parte, cagionano un negativo fattore pratico ed estetico, limitano la sfera delle applicazioni e, soprattutto, in proporzione all'area occupata, hanno un basso rendimento.

Il valore resistivo di un elettrodo circolare è calcolato secondo la formula $0{,}25 \cdot \rho \cdot r^{-1}$, dove ρ rap-

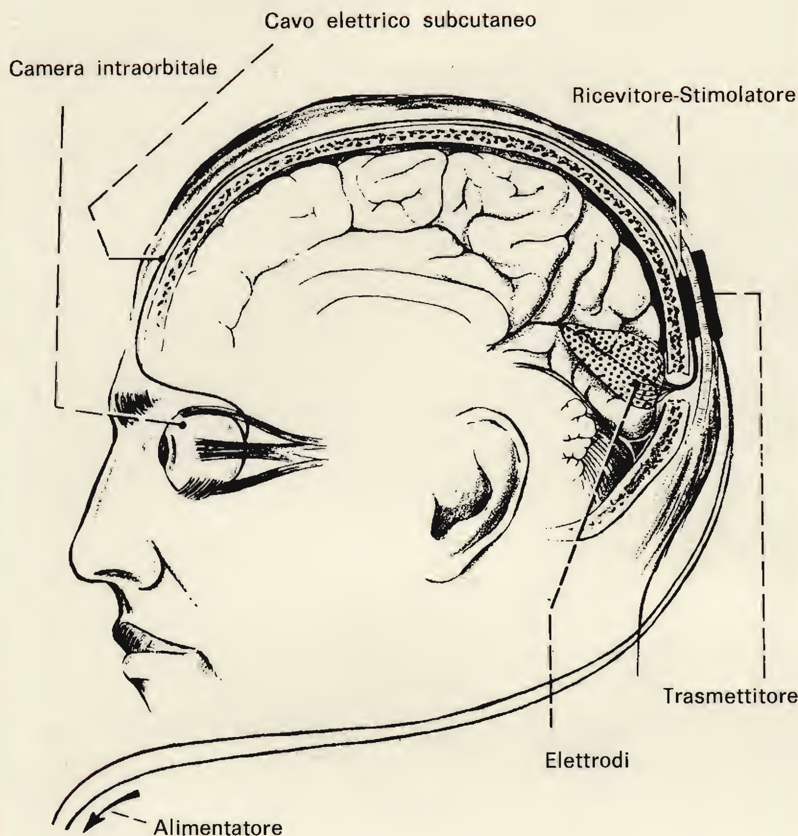


Fig. 10 - Disegno dell'apparato «elettrocutaneo» disegnato e realizzato dal team californiano (disegno a cura del Jurnal of Biomedical Systems).

Caratteristiche elettriche ed ottiche dell'apparato elettro-cutaneo Collins-Rita	
Alimentazione:	**4,5 V forniti da una disposizione serie-parallelo di 6 pile da 1,5 V cad.**
Massima potenza assorbita:	**3 W**
Tubo da ripresa:	**miniaturizzato del tipo Vidicon elettrostatico realizzato dalla General Electro Dynamic Co.**
Camera Output:	**5 Vp.p.**
Scansione:	**120 linee/s**
Livelli di luce:	**min. meno di 100 Lux, max oltre 1000 Lux**
Rapporto zoom:	**5 : 1**
Distanza focale:	**da un min 60 cm all'infinito**
Campo ottico:	**50°**

presenta la resistività del materiale ed r il raggio. Il costo di produzione della matrice fortunatamente non è direttamente proporzionale alle sue dimensioni, comunque vi sono fattori tecnici che attualmente impongono un limite pratico di 10.000 punti.

Facendo conto su di un ulteriore sviluppo della tecnologia MOS/FET, per l'immediato futuro si spera di poter abbinare il sistema codificatore con il circuito matrice.

Il team Schimmel-Vaughan ha in elaborazione il progetto di un apparecchio sufficientemente piccolo da essere incorporato in un contenitore dello spessore di 0,5 mm.

Indubbiamente i vantaggi di tale sistema sono notevoli, basti pensare alla possibilità di ridurre il numero totale dei fili conduttori.

Una matrice di 4.000 punti, ad esempio, richiederebbe meno di 50 collegamenti elettrici facilmente sistemabili sotto il tessuto capillare. L'energia elettrica per ogni impulso stimolatore della durata media di 100 µs è di circa 15 µJ.

Questo per quanto riguarda singoli elettrodi; quando si fa uso di più punti la corrente per ciascun elettrodo decresce notevolmente. Si è constatato che, nel caso di matrici a più punti, la corrente totale richiesta per stimolare la corteccia cerebrale è quattro volte inferiore di quelle con singoli elettrodi. Nel caso di una matrice di 4.000 punti in un'area di 10 cm^2, la corrente per ciascun elettrodo è sei volte minore di quella richiesta da un solo elettrodo, mentre la potenza assorbita si aggira intorno ai 50 - 100 mW (a seconda delle scene).

CONCLUSIONE

Per il fututro il team Schimmel-Vaughan spera di incorporare chirurgicamente la camera TV direttamente nell'orbita oculare dentro un globo artificiale utilizzando addirittura il sistema oculomotore per la scansione.

Il nostro epilogo non può essere che il principio di un nuovo capitolo della storia dell'umanità.



scatole di montaggio

TASTO ELETTRONICO AUTOMATICO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 220 - 240 Vc.a.

Gamma di velocità:
LO 5 ÷ 12 parole/minuto
HI 12 ÷ 40 parole/minuto

Transistori impiegati: 4xAC128 - AC127 - AC187

Raddrizzatore a ponte: BS1

Diodi impiegati: OA91 - BA100

Diodo zener impiegato: 1Z20T5

L'UK 850 è stato progettato per soddisfare le richieste dei radioamatori che si dedicano alla CW. Esso consente di costruire un efficiente tasto elettronico, che permette di ottenere delle manipolazioni perfette, la cui velocità è regolabile mediante un doppio comando.

Il circuito dispone anche di un audio-oscillatore, per il controllo auricolare della manipolazione.



UK 850 consente di realizzare un ottimo tasto elettronico automatico che, disponendo di un relè incorporato, può essere collegato a qualsiasi trasmettitore radiotelegrafico in modo da ottenere delle manipolazioni perfette, simili a quelle caratteristiche dei manipolatori a nastro perforato.

Allo scopo di rendere possibile la regolazione della velocità di emissione lo UK 850 dispone di un doppio comando. Il primo, del tipo a commutatore, nella posizione «LO» permette delle escursioni di velocità comprese fra 5 e 12 parole al minuto, mentre nella posizione «HI» consente delle escursioni comprese fra 12 e 40 parole al minuto.

Il secondo comando, del tipo potenziometrico, consente invece la regolazione della velocità di emissione nella gamma prescelta mediante il commutatore.

Un altro comando potenziometrico permette di regolare la velocità dei punti rispetto a quella delle linee, pur mantenendo costante il loro rapporto in lunghezza.

L'UK 850 può essere utilizzato anche come tasto semiautomatico; in questo caso mentre i punti vengono eseguiti automaticamente, le linee sono trasmesse manualmente. In tal modo è possibile modificare la loro durata.

Un audio-oscillatore incorporato, con intensità regolabile e collegato ad un altoparlante, rende possibile il controllo auricolare della manipolazione.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del tasto elettronico automatico UK 850, è illustrato in figura 1.

I transistori TR1 e TR2, entrambi del tipo AC128, costituiscono un generatore di segnali aventi la forma di dente di sega.

Quando il tasto si trova nella posizione di riposo, il transistore TR1 è conduttore mentre il transistore TR2, non essendo polarizzato, risulta bloccato.

Non appena il tasto chiude il circuito, non importa se dal lato dei punti o da quello delle linee, il transistore TR2, passa in stato di leggera conduzione e in tal modo dà inizio alla carica del condensatore elettrolitico C5.

Il condensatore di controreazione C1, posto fra l'emettitore del transistore TR1 e l'emettitore del transistore TR2, consente di ritornare una parte della tensione inversa al transistore TR1.

Quest'ultimo provvede a restituirla amplificata alla base del transistore TR2 la quale, essendo soggetta ad un aumento di polarizzazione, dà luogo a sua volta ad un incremento dello stato di conduzione del TR2 stesso. Grazie a ciò il condensatore C5, può ricaricarsi più rapidamente.

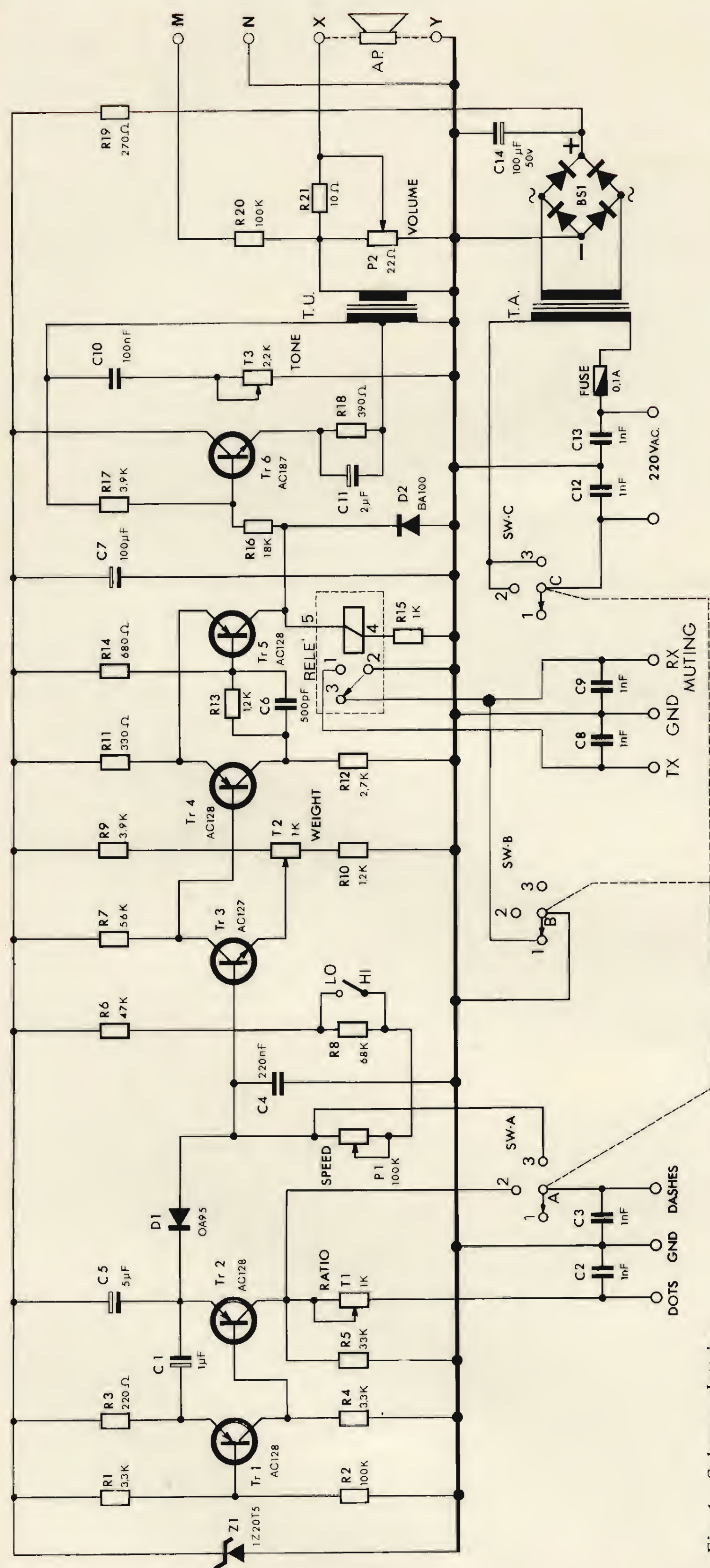


Fig. 1 - Schema elettrico.

Quando la carica del condensatore C5 raggiunge il valore della tensione di alimentazione, il transistore TR2 si blocca perché il suo circuito emettitore-base risulta polarizzato in senso contrario. Il condensatore C5, pertanto, si scarica attraverso i resistori R8, R6 ed il potenziometro P1. In tal modo il ciclo si ripete non appena C5 si è completamente scaricato.

Con il suddetto circuito si ottiene, dunque, una tensione avente forma di dente di sega e la cui costante in ampiezza varia a seconda che il tasto si trovi nella posizione dei punti o in quella delle linee.

Infatti, quando il tasto è portato nella posizione corrispondente alla emissione delle linee (dashes) il condensatore C5 si carica al limite della tensione di alimentazione; quando invece il tasto è portato nella posizione corrispondente ai punti (dots), C5 si carica fino a raggiungere la metà del suddetto valore e ciò per la presenza del trimmer potenziometrico T1. Quest'ultimo deve essere regolato in modo da ottenere le suddette condizioni di funzionamento come è chiaramente indicato nella figura 2.

In pratica questa regolazione ha lo scopo di consentire di modificare la velocità dei punti nei confronti delle linee.

Come è anche visibile in figura 2 la frequenza di oscillazione del circuito temporizzatore-pilota, quando il tasto si trova nella posizione corrispondente ai punti, deve essere doppia della frequenza di oscillazione relativa alle linee.

Il transistore TR3, del tipo AC127, opera come invertitore di fase-amplificatore ed il suo collettore è collegato direttamente alla base del transistore TR4.

La tensione di polarizzazione di emettitore di TR3 è regolabile mediante il trimmer potenziometrico T2 da 1 kΩ. Agendo su questo trimmer, infatti, si esegue la regolazione della lunghezza dei punti, delle linee e degli spazi.

I transistori TR4 e TR5, entrambi del tipo AC128, costituiscono un classico circuito a soglia in modo da comandare il relè secondo la configurazione del tipo a TRIGGER DI SCHMITT. In un circuito di questo genere quando il primo transistore è bloccato, il secondo, in questo caso TR5, si trova in stato di conduzione e pertanto il relè inserito nel suo circuito di collettore viene attratto, mentre si apre quando TR5 passa allo stato non conduttore.

In pratica, il trigger di Schmitt si comporta esattamente come un interruttore che si chiude ogni qualvolta che la tensione di polarizzazione di base raggiunge un prefissato livello e si apre se detta tensione scende al disotto di tale livello.

La tensione che stabilisce il livello di entrata del circuito trigger, come abbiamo constatato più sopra, è fissata mediante la regolazione del trimmer potenziometrico T2.

Il relè, naturalmente, può essere impiegato per comandare qualsiasi trasmettitore radiotelegrafico.

Il collettore del transistore TR5 è anche collegato alla base del transistore TR6, che agisce da audio-oscillatore e che permette di controllare, mediante lo altoparlante incorporato, la qualità di manipolazione. L'uscita di questo oscillatore è regolabile tramite il potenziometro P2 da 22 kΩ.

La tensione di rete a 220 - 240 V dopo essere trasformata a bassa tensione dal trasformatore di alimentazione TA è raddrizzata dal ponte BS1, livellata dai condensatori C14 e C7, dal resistore R19, ed infine stabilizzata mediante il diodo zener Z1.

Il tasto elettronico può essere fatto funzionare anche semiautomaticamente agendo sull'apposito commutatore. In questo caso la emissione delle linee viene eseguita manualmente escludendone la relativa sezione dal temporizzatore-pilota.

MONTAGGIO DEL TASTO ELETTRONICO

Per quanto il circuito elettrico dello UK 850 sia abbastanza complesso la sua costruzione, purchè ci si attenga strettamente a quanto descritto nelle seguenti istruzioni, non presenta eccessive difficoltà. Infatti, il montaggio è facilitato oltre che dalla riproduzione serigrafica e fotografica del circuito stampato da chiari esplosi di montaggio, attenendosi alle quali è assolutamente impossibile commettere errori.

Le varie fasi della costruzione dovranno essere effettuate secondo l'ordine descritto qui di seguito.

1ª FASE - MONTAGGIO DEL TASTO SUL CIRCUITO STAMPATO

Il tasto o manipolatore, deve essere fissato per primo al circuito stampato perché, viceversa, effettuando tale operazione dopo che tutti i componenti sono stati montati, si incontrerebbero notevoli difficoltà.

Per fissare correttamente il tasto è indispensabile attenersi strettamente all'esploso di figura 4.

- Fissare al c.s. il cubetto porta pressori, che viene fornito già montato mediante l'apposita vite 5MA.
- Fissare i due cubetti porta contatti, mediante le due viti 5MA.

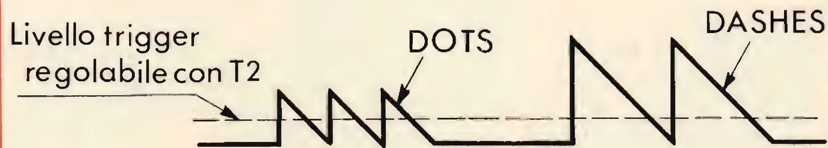


Fig. 2 - La frequenza del circuito temporizzatore pilota, quando il tasto viene portato nella posizione corrispondente ai punti, deve essere doppio della frequenza di oscillazione relativa alle linee.

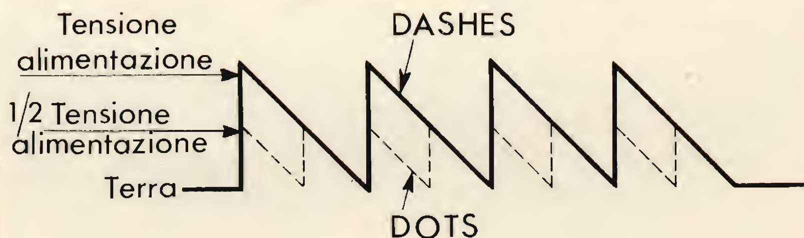


Fig. 3 - Attraverso il trimmer T2 è possibile regolare la lunghezza dei punti, delle linee e degli spazi.

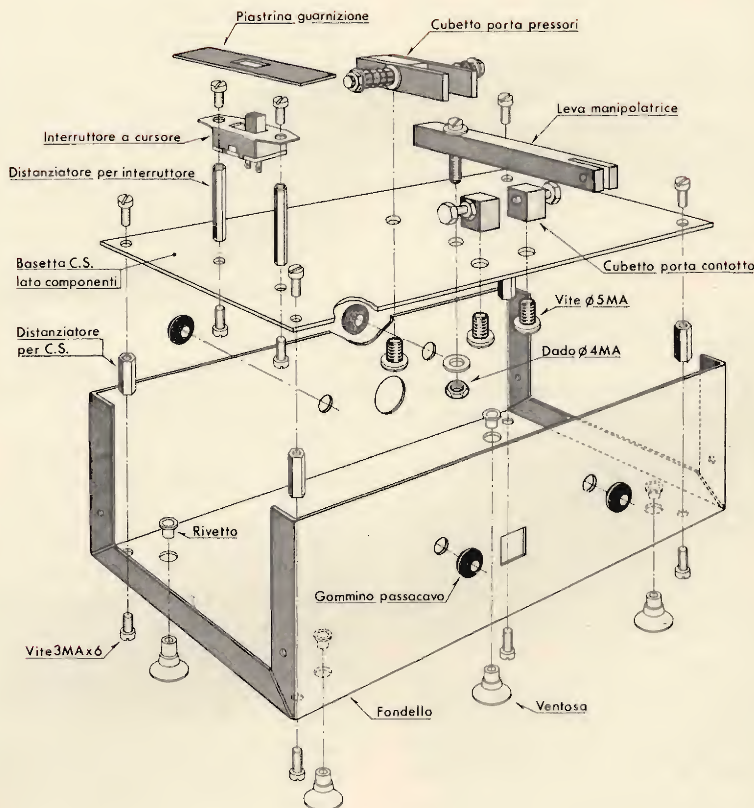


Fig. 4 - Esploso di montaggio dell'UK 850.

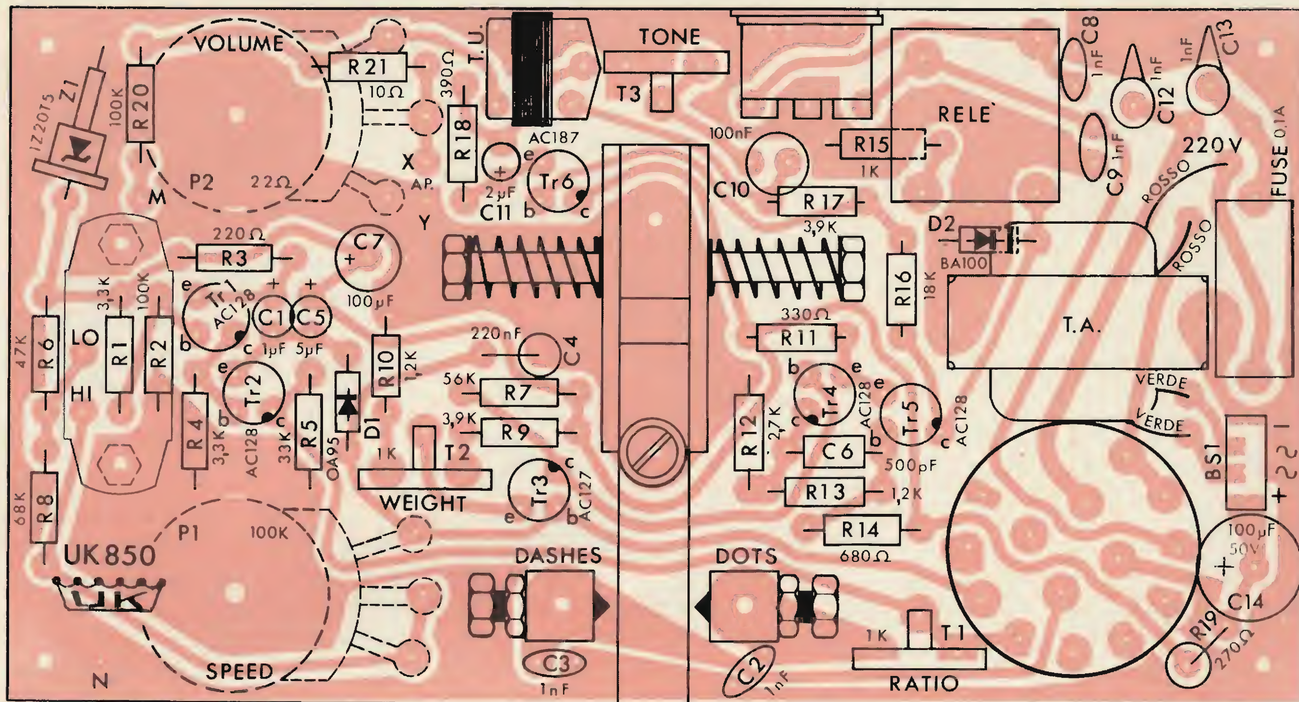


Fig. 5 - Serigrafia del circuito stampato.

- Fissare la leva del manipolatore, usando la vite già fissata sulla leva, mediante una rondella ed un dado 4MA.
- La manopola del manipolatore; dovrà essere fissata a montaggio ultimato.

Effettuate le suddette operazioni, agendo sulle apposite viti laterali; è consigliabile provvedere a regolare i contatti dei due cubetti; trovata la posizione esatta, stringere i dadi di fissaggio.

2ª FASE - MONTAGGIO DEL CIRCUITO STAMPATO

- Inserire e saldare i due pin(terminali) contrassegnati in serigrafia - figura 5 - con le lettere «X» e «Y» relativi all'altoparlante - figura 6.
- Inserire e saldare i due pin relativi al cordone di alimentazione contrassegnati in serigrafia 220 Va.c. - fig. 6.
- Inserire e saldare i due pin indicati in serigrafia con le lettere «M» e «N».
- Inserire e saldare i terminali di tutti i resistori da R1 a R22, disponendoli secondo gli esatti valori che sono riportati anche nella serigrafia. La lunghezza dei terminali dovrà essere all'incirca di 5 mm o comunque tale che il corpo del resistore risulti quasi aderente alla piastrina del circuito stampato. Unica eccezione è il resistore R19 che dovrà essere montato verticalmente.

Tenuto conto dell'elevato numero di resistori, si consiglia di tenere sempre sott'occhio la tabella relativa al codice dei colori, a meno che non la si ricordi a memoria. Ciò è molto importante perché lo scambio di un resistore con un altro di valore differente avrebbe come diretta conseguenza il mancato funzionamento del tasto elettronico.

- Inserire e saldare i terminali dei condensatori a disco C2, C3, C8, C9, C12 e C13.
- Inserire e saldare i terminali del condensatore C6, che deve essere disposto orizzontalmente sul c.s.
- Inserire e saldare i termianli dei condensatori C4, da 220 nF e C10, da 100 nF che dovranno essere disposti verticalmente sul c.s.
- Inserire e saldare i terminali dei condensatori elettrolitici C1, C5, C7, C11 e C14, che dovranno essere disposti verticalmente sul c.s. rispettando la polarità come indicato in serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali del diodo D1, rispettando la polarità, come indicato in serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali del diodo D2, BA100, rispettando la polarità come indicato in serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali del diodo zener Z1, 1Z20T5, che deve essere disposto orizzontalmente sul c.s., rispettando la polarità come indicato in serigrafia.
- Inserire e saldare i tre terminali di ciascuno dei tre trimmer potenziometri T1 (ratio), T2 (weight) TR3 (tone), che dovranno essere fissati verticalmente sul c.s., mediante l'apposita linguetta.
- Inserire e saldare i terminali relativi ai sei transistori, la cui lunghezza dovrà essere di circa 12 mm. Per evitare la possibilità di contatti fra i terminali di base, collettore e di emettitore, è consigliabile isolare i terminali stessi mediante dei tubicini isolati, lunghi circa 8 mm. I transistori dovranno essere disposti sul c.s. come è indicato nello schema elettrico ricordando che eventuali scambi, fra tipi differenti, porterebbe alla loro messa fuori uso.
- Montare sul circuito stampato il commutatore di funzioni (OFF, AUTOM, SEMIAUT.). Innanzi tutto tagliare il perno per una lunghezza di 37 mm, successivamente tagliare le linguette, come indicato in figura 7, e saldare i terminali ai c.s. come mostra la serigrafia. I due terminali che fuoriescono dalla parte isolata del c.s. dovranno essere lasciati liberi.

- Prima di montare sul circuito stampato il potenziometro di volume P2, tagliare il perno per una lunghezza di 41,5 mm e piegare la linguetta, come indicato in figura 8. Infilare, quindi, il perno, dalla parte ramata del c.s. nell'apposito foro, disponendolo come indicato in serigrafia ed in modo che la linguetta penetri completamente nella sua sede.

  Fissare il potenziometro mediante la apposita rondella e il dado, quindi saldarne i tre terminali.

- Prima di montare sul circuito stampato il potenziometro di speed P1, tagliare il perno per una lunghezza di 41,5 mm e piegare la linguetta, come indicato nella citata figura 8. Infilare, quindi, il perno, dalla parte ramata del c.s. nell'apposito foro, disponendo il potenziometro come indicato in serigrafia ed in modo che la linguetta penetri completamente nella sua sede.

- Montare il trasformatore di alimentazione TA, in modo che il secondario (conduttori verdi) venga a trovarsi dalla parte del commutatore ed il primario (conduttori rossi) vicino ai terminali d'ingresso, e fissarlo piegando le apposite linguette.
  Inserire e saldare i quattro conduttori.

- Montare e saldare i terminali del relè attenendosi a quanto è indicato in serigrafia.

- Montare il connettore di uscita, in modo che risulti aderente al c.s. e saldarne i relativi terminali, come indicato in serigrafia.

- Inserire e saldare i cinque terminali del trasformatore di uscita, il quale dovrà essere disposto trasversalmente sul c.s. Una eventuale inversione è impossibile dato che il primario dispone di tre terminali, da infilare negli appositi tre fori, ed il secondario di due soli terminali da infilare in due fori.

- Inserire e saldare i terminali del portafusibili in modo che il corpo dello stesso aderisca alla piastrina del c.s.

- Inserire e saldare i terminali del ponte raddrizzatore BS1, rispettando la polarità, come indicato in serigrafia e nel corpo del ponte stesso.

- Saldare all'interruttore a cursore, due spezzoni di filo isolato lunghi ciascuno 2,5 cm circa.

- Fissare al c.s i due distanziatori mediante due viti 3MA x 6 e quindi fissare l'interruttore nella parte superiore del distanziatore stesso, mediante due viti 3 MA x 6.

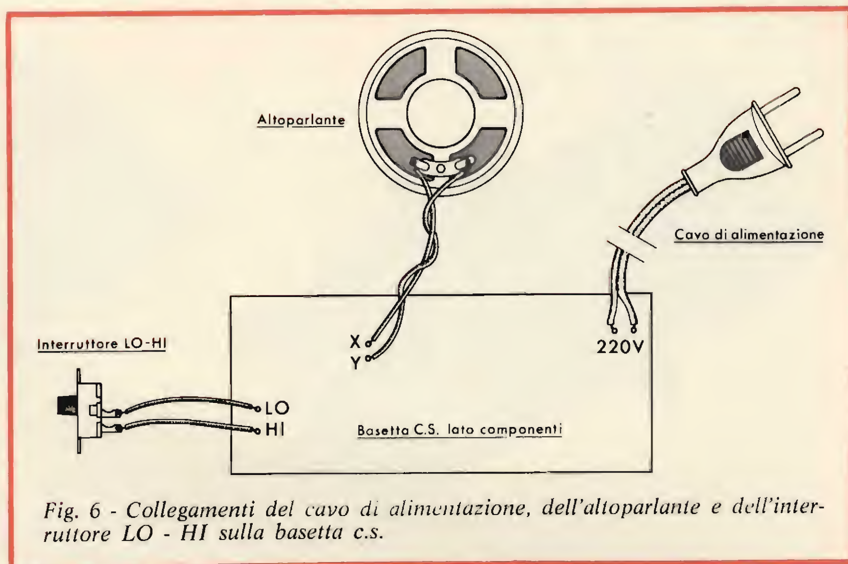


Fig. 6 - Collegamenti del cavo di alimentazione, dell'altoparlante e dell'interruttore LO - HI sulla basetta c.s.

- Inserire e saldare i due conduttori, provenienti dall'interruttore, ai punti segnati in serigrafia con le lettere «LO» e «HI».

- Saldare ai due pin X e Y, due conduttori isolanti lunghi ciascuno circa 20 cm (i due terminali M e N possono essere utilizzati per l'eventuale collegamento ad una cuffia).

Completate le suddette operazioni, il montaggio del circuito stampato può essere considerato ultimato e deve presentarsi come illustrato nelle figure 9 e 10. A questo punto si può procedere ad un controllo generale allo scopo di individuare eventuali errori.

3ª FASE - MONTAGGIO DEL COPERCHIO DEL CONTENITORE

- Riferendosi alla figura 11 fissare lo altoparlante al coperchio. In primo luogo si appoggerà nella parte interna del coperchio, in corrispondenza della parte forata, il tessuto protettivo. Successivamente, dopo aver appoggiato l'altoparlante al tessuto, in modo che ne ricopra interamente la sua superficie, si procederà a fissarlo al coperchio utilizzando i tre ferma cordone, le tre viti 2,6 MA ed i rispettivi dadi.

  I dadi dovranno essere stretti in modo sufficiente per evitare eventuali fenomeni di vibrazione.

4ª FASE - MONTAGGIO DEL CONTENITORE

- Montare i quattro gommini passacavo negli appositi fori. Uno di questi è destinato al cordone di alimentazione, gli altri hanno lo scopo di consentire la regolazione dall'esterno dei tre trimmer potenziometrici.

- Fissare, mediante quattro viti 3MA x x 6 i distanziatori per circuito stampato.

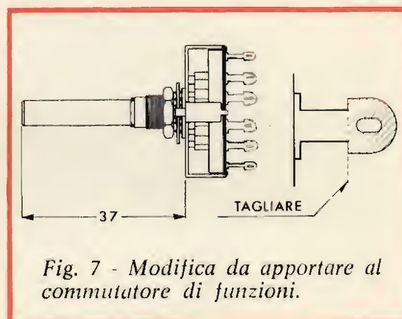


Fig. 7 - Modifica da apportare al commutatore di funzioni.

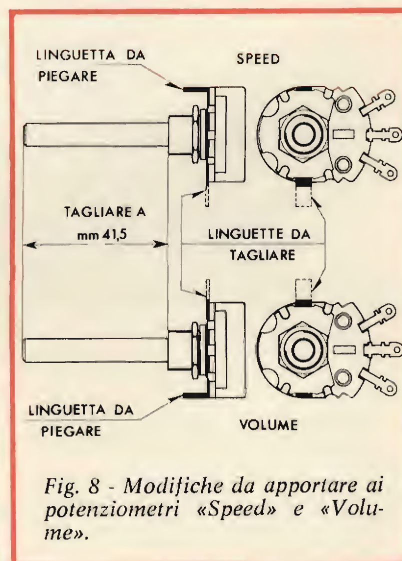


Fig. 8 - Modifiche da apportare ai potenziometri «Speed» e «Volume».

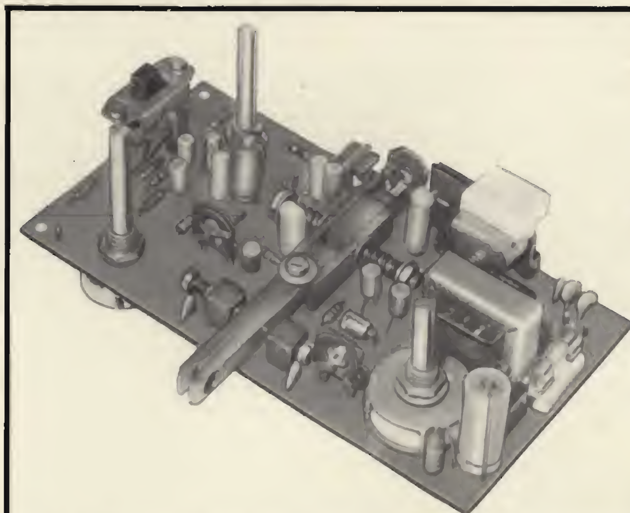


Fig. 9 - *Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato vista dal lato dei componenti.*

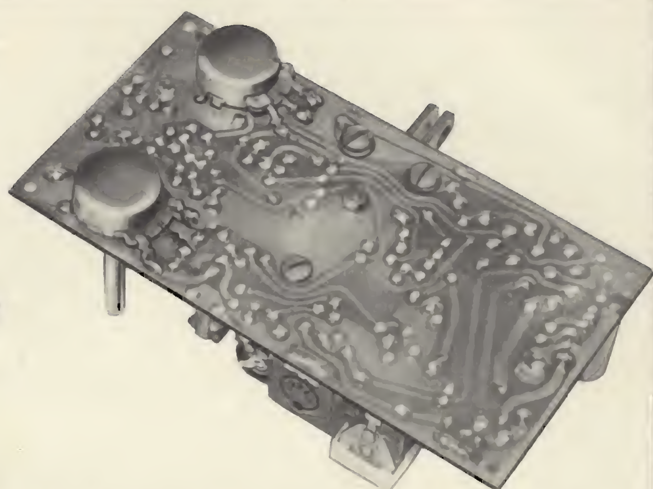


Fig. 10 - *Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato vista dal lato delle connessioni.*

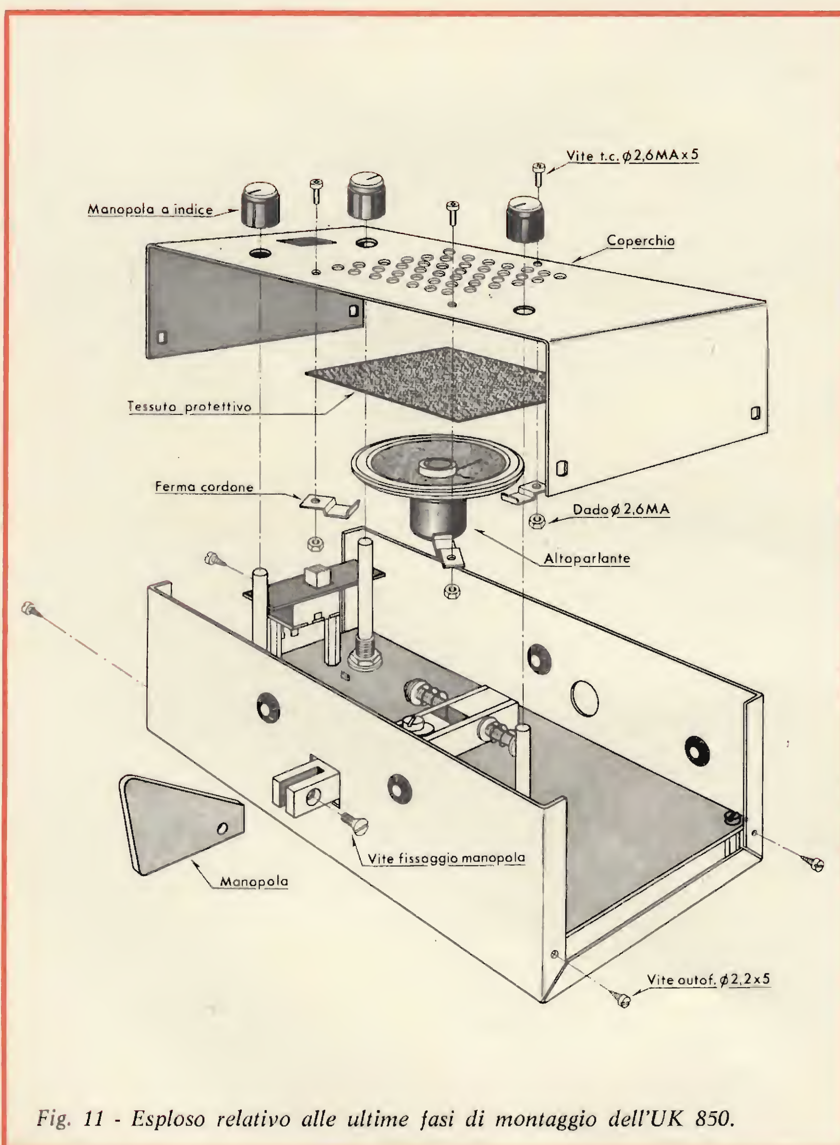


Fig. 11 - *Esploso relativo alle ultime fasi di montaggio dell'UK 850.*

- Riferendosi alla figura 12 tagliare la parte cilindrica delle quattro ventose in modo che la sua lunghezza risulti di 5 mm.
- Fissare le ventose al contenitore mediante i quattro rivetti, come è indicato in figura 4.
- Infilare il cordone di alimentazione nel foro sinistro, lato posteriore del contenitore, visto dall'esterno, e annodarlo per una lunghezza massima del cordone (internamente al contenitore) di 6 cm.
- Saldare i terminali del cordone di alimentazione ai due terminali 220 Va.c.

5ª FASE - MONTAGGIO FINALE

- Saldare i conduttori provenienti dai terminali X e Y all'altoparlante.
- Inserire nell'apposito zoccolo il fusibile da 0,1 A.
- Fissare il circuito stampato al contenitore appoggiandolo ai quattro distanziatori e fissandolo con le apposite quattro viti.
- Fissare il coperchio al contenitore mediante le quattro viti autofilettanti, come indicato in figura 11.
- Fissare le due manopole relative ai due potenziometri e la targa relativa al commutatore.

La figura 13 illustra l'aspetto che il tasto telegrafico dovrà avere a questo punto del montaggio.

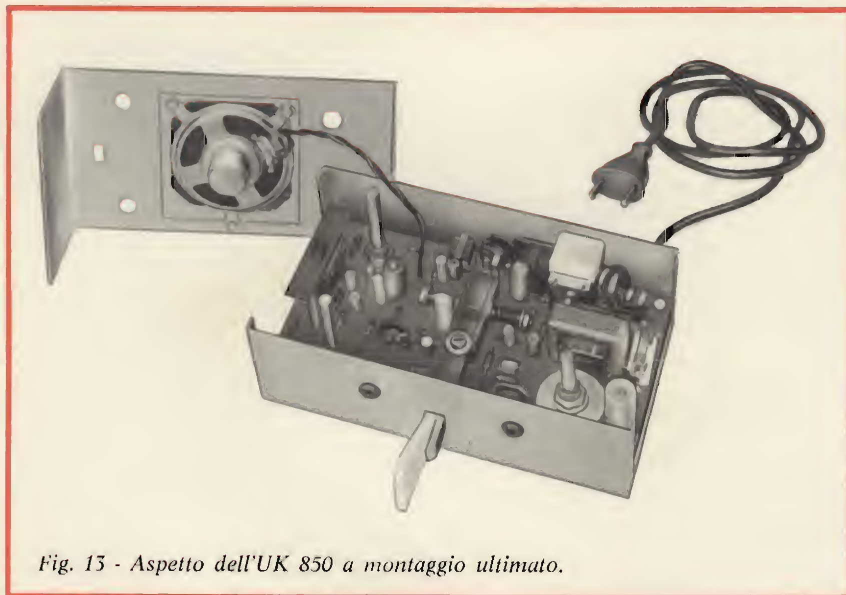
- Fissare la manopola al manipolatore, mediante l'apposita vite, come indicato nella citata figura 11.

MESSA A PUNTO

La messa a punto del tasto elettronico UK 850, non presenta alcuna difficoltà e può essere fatta anche ad orecchio regolando prima il trimmer T1, in modo da conseguire l'esatto rapporto tra i punti e le linee ed agendo poi sul trimmer T2 per ottenere l'esatta lunghezza dei punti, delle linee e dei relativi spazi. Il potenziometro regolatore della velocità (speed) P1, dovrà essere portato in una posizione intermedia.



Fig. 12 - Modifica da apportare alle quattro ventose.


Fig. 13 - Aspetto dell'UK 850 a montaggio ultimato.

Le operazioni di messa a punto possono anche essere eseguite strumentalmente collegando alla scala più bassa di un ohmetro i terminali di uscita del relè e mantenendo sempre il potenziometro SPEED in una posizione intermedia. Spostando il manipolatore nella posizione delle linee (dashes) si regolerà il trimmer T2 in modo che l'indice dello strumento indichi circa il 5 o il 10% rispetto al fondo scala. Si passerà quindi il manipolatore nella posizione dei punti (dots) regolando il trimmer T1 in modo da leggere sullo strumento circa il 50% rispetto al fondo scala.

Le suddette operazioni sono più che sufficienti per ottenere una buona messa a punto del tasto elettronico, e pertanto i trimmer T1 e T2 non dovranno essere più toccati.

Il trimmer T3 si regolerà, anch'esso una volta tanto, in modo da ottenere all'altoparlante la tonalità desiderata, mentre l'intensità di volume è regolabile dall'esterno mediante il potenziometro P2.

Anche la velocità di emissione, come abbiamo già spiegato può essere variata agendo tanto sull'interruttore «HI» - «LO» quanto mediante il potenziometro regolatore della velocità (speed) P1.

Prezzo netto imposto L. 15.500

DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA

scatole di montaggio

Il distorsore UK855 è stato progettato per permettere di ottenere, mediante un circuito molto efficiente, quei sorprendenti effetti che caratterizzano la musica moderna e che si addicono in particolar modo alle chitarre elettriche.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:	**9 Vc.c.**
Corrente assorbita:	**1,5 mA**
Transistori impiegati:	**2-BC108B**

Quali effetti si possano ottenere da un distorsore è più o meno noto, ma come questi effetti si producano non tutti lo sanno. Vale perciò la pena di spiegarlo brevemente.

Le caratteristiche di un suono, oltre che dalla frequenza, dipendono essenzialmente dal timbro, cioè dalla intensità e dal numero delle armoniche che il suono stesso contiene.

Se infatti i suoni emessi dagli strumenti fossero caratterizzati dalla sola presenza di frequenze fondamentali, perfettamente sinusoidali, essi risulterebbero uguali fra loro e di conseguenza sarebbe praticamente impossibile stabilire da quale strumento essi provengano.

La differenza che si nota fra i suoni emessi dagli strumenti di natura diversa non dipende perciò dalla frequenza ma è strettamente legata al timbro, cioè, come abbiamo detto, dal numero delle armoniche che sono presenti nel suono. Dunque, soltanto il timbro permette di stabilire se un dato suono proviene da un violino, da un pianoforte o da qualsiasi altro strumento musicale.

E' evidente che se si agisce in modo da modificare il timbro, un suono può essere modificato a piacere. Un distorsore pertanto non è altro che un amplificatore che viene inserito fra uno strumento musicale, generalmente una chitarra elettrica, ed il suo amplificatore e che consente di effettuare delle variazioni di timbro sovrapponendo ai suoni originali delle armoniche, in modo da modificarne la forma d'onda.

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico del distorsore UK 855, — figura 1 — si basa sul principio che abbiamo sopra illustrato. Esso comprende due transistori, accoppiati direttamente, entrambi del tipo BC108B.

Ambedue i transistori in pratica espletano funzioni amplificatrici con la differenza che, in date condizioni, possono essere costretti a distorcere.

La distorsione si ottiene variando la tensione di controreazione alternata, presente ai capi del potenziometro P1 e del resistore R5, agendo, per l'appunto, sul potenziometro P1.

Più si riduce l'azione della controreazione maggiore è, evidentemente, la distorsione che si ottiene.

Le caratteristiche funzionali del circuito saranno esaminate nel paragrafo che segue.

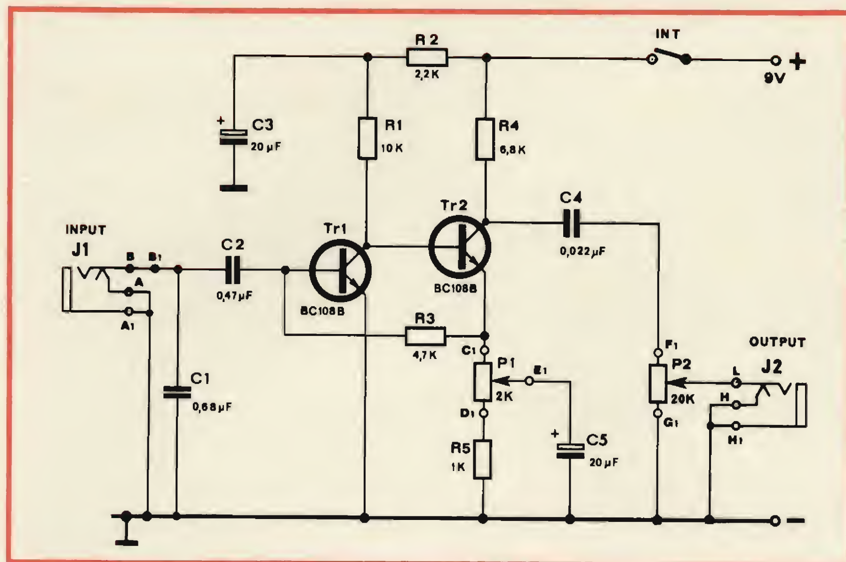


Fig. 1 - Schema elettrico del distorsore per chitarra elettrica UK 855.

ESPOSIZIONE LOGICA CIRCUITALE DELLE FASI DI MONTAGGIO

Per facilitare, e nello stesso tempo rendere più interessante il compito di coloro che si accingono a realizzare il distorsore UK 855, nel descrivere le operazioni di montaggio ci si è attenuti al metodo logico circuitale.

Questo metodo consiste nella illustrazione delle varie fasi di montaggio partendo dalla presa di ingresso per terminare con la presa di uscita, spiegando, contemporaneamente, la specifica funzione di ciascun componente che viene preso in considerazione.

Si tratta di un sistema particolarmente utile a coloro che desiderano rendersi conto del funzionamento intrinseco del circuito, specialmente se essi non hanno quella pratica che è propria dei tecnici più sperimentati.

1) PREPARAZIONE DEL CIRCUITO STAMPATO - fig. 2

J1 - La presa speciale J1, in assenza dello spinotto, provvede a cortocircuitare l'ingresso eliminando il ronzio od altri fenomeni di induzione. Inserendo lo spinotto, l'ingresso viene collegato allo strumento musicale. Per effettuare il fissaggio della presa J1, si deve inserire la sua parte filettata nell'apposito foro, contrassegnato «J1» dal lato serigrafico.

Si collegherà quindi a contatto del circuito stampato la rondella, fissando il tutto con il dado.

Prima di effettuare la stretta finale, con la chiave o la pinza, si dovranno far coincidere, mediante una sovrapposizione perfetta, le uscite della presa con la serigrafia.

- Collegare tra loro, con filo nudo, i punti A - A'.
- Collegare, con filo isolato verde, i punti B - B'.

C1 - Il condensatore C1, da 0,68 μF, ha lo scopo di abbassare l'impedenza di ingresso per le frequenze superiori a 4000 Hz eliminando buona parte del soffio dovuto al transistore TR1, e di dare un particolare timbro alla distorsione.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

C2 - Il condensatore C2, da 0,47 μF, serve a bloccare la tensione continua di polarizzazione presente sulla base del transistore TR1 e ad accoppiare il segnale d'ingresso alla base stessa.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

TR1 - Montare lo zoccolino per il transistore TR1. Il transistore BC108B, dovrà essere inserito nello zoccolo soltanto a montaggio ultimato.

Inserire e saldare.

R1 - Il resistore R1, da 10 kΩ, ha il compito di caricare il transistore TR1 e, in conseguenza dell'accoppiamento diretto fra TR1 e TR2, di fornire la tensione di polarizzazione al transistore TR2.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

R2 - Il resistore R2, da 2,2 kΩ, provoca la caduta di tensione che è necessaria per alimentare correttamente il collettore di TR1 e la base di TR2.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

C3 - Il condensatore elettrolitico di disaccoppiamento C3, da 20 μF, ha il compito di cortocircuitare l'alternata presente ai capi di R2.

Inserire, rispettando le polarità, tagliare i terminali per la giusta lunghezza e saldare.

TR2 - Montare lo zoccolino per il transistore TR2. Il transistore BC 108B, dovrà essere inserito nello zoccolo soltanto a montaggio ultimato.

Inserire e saldare.

R4 - Il resistore R4, da 6,8 kΩ, ha la funzione di caricare il transistore TR2.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

C4 - Al condensatore C4, da 0,02 μF, perviene il segnale amplificato dal transistore TR2 e lo trasferisce al regolatore di livello P2, bloccando altresì la corrente continua presente sul collettore.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

R3 - Il resistore R3, da 4,7 kΩ, provvede a polarizzare la base del transistore TR1, prelevando parte della tensione continua dall'emettitore di TR2. Esso funge anche da stabilizzatore della corrente continua.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

P1 - Il potenziometro P1 da 2 kΩ, permette di regolare la sensibilità d'ingresso e di conseguenza anche la percentuale di distorsione che, come abbiamo detto, si ottiene modificando, fino ad eliminarla, la controreazione in alternata presente ai capi del gruppo P1 - R5, cortocircuitando, in modo regolabile, la tensione stessa verso massa.

Appoggiare sul lato serigrafato del circuito stampato il potenziometro P1 da 2 kΩ, avendo la precauzione di fare coincidere i terminali di uscita con il disegno sottostante.

Appoggiare sul lato ramato la guarnizione antipolvere in gomma inserendo il cursore del potenziometro nell'apposita fessura. Preparare quindi una vite

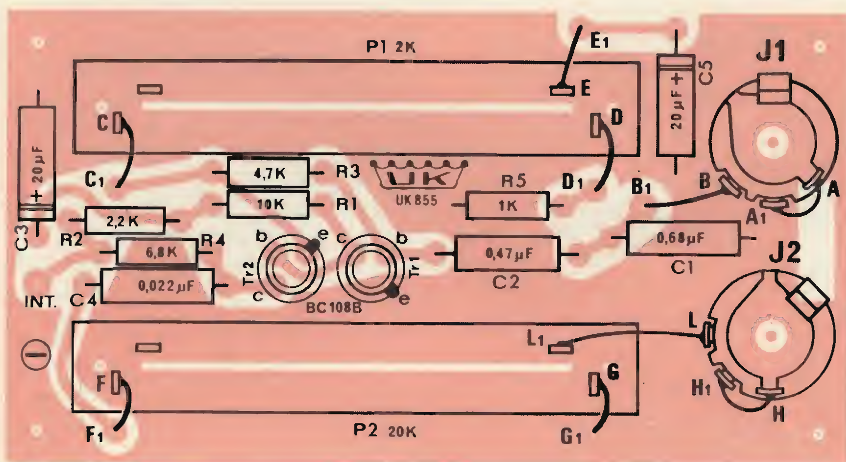
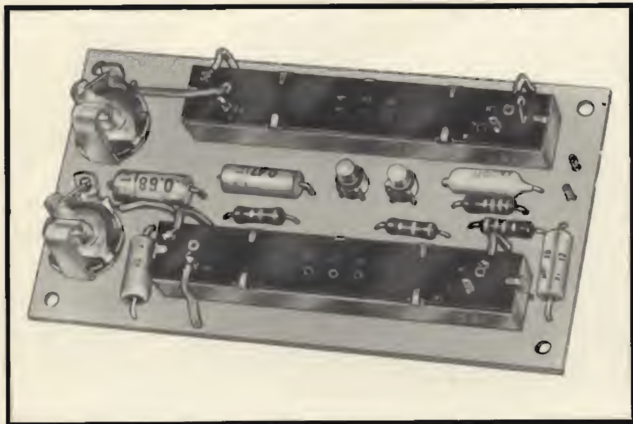
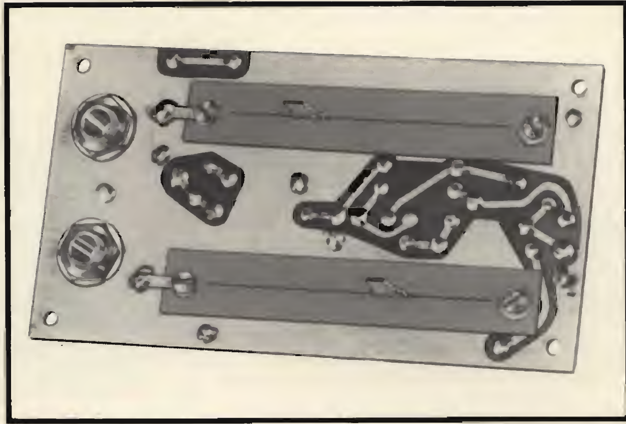


Fig. 2 - Basetta a circuito stampato vista dal lato componenti.


Fig. 3 - Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato vista dal lato dei componenti.


Fig. 4 - Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato vista dal lato del rame.

da 3 MA x 4 avvitarla, dopo aver inserito la paglietta terminale, nel foro posto in vicinanza alla presa J1, e fissare a fondo. Passare quindi a fissare il lato opposto, avendo l'accorgimento di interporre tra la vite 3 MA x 4 e la guarnizione in gomma antipolvere, una rondella di ottone.

● Collegare con filo isolante il punto «C» del potenziometro P1 al punto «C1», sul circuito stampato.

● Collegare con filo isolato il punto «D» del potenziometro P1 al punto «D1», sul circuito stampato.

● Collegare con filo isolato il punto «E» del potenziometro P1 al punto «E1», sul circuito stampato.

R5 - Il resistore R5 fornisce l'esatta polarizzazione all'emettitore del transistore TR2 e, tramite R3, la polarizzazione di base al transistore TR1.

Inserire, piegare, tagliare e saldare.

C5 - Il condensatore C5, da 20 μF, ha la specifica funzione di avviare a massa il segnale alternato che è presente ai capi P1 - R5 come è stato spiegato precedentemente, bloccando, nello stesso tempo, la componente continua.

Inserire tenendo conto delle polarità, piegare, tagliare e saldare.

P2 - Il potenziometro P2, da 20 kΩ, ha il compito di regolare il livello di uscita.

Il montaggio meccanico di questo potenziometro deve essere effettuato nello stesso modo del montaggio relativo al potenziometro P1.

● Collegare con filo isolato verde il punto «F» del potenziometro P2 al punto «F1» del circuito stampato.

● Collegare con filo isolante verde il punto «G» del potenziometro P2 al punto «G1» del circuito stampato.

J2 - La presa speciale J2 che serve al prelievo dell'uscita del distorsore consente di cortocircuitare la stessa uscita quando lo spinotto è escluso.

Per fissare la presa J2 si dovranno seguire le stesse modalità indicate per la presa J1.

● Collegare con filo nudo i punti «H - H_1» tra loro.

● Collegare con filo isolato il punto «L», sulla presa J2, al punto «L1» sul potenziometro.

● Inserire nel foro contrassegnato «+ int» l'apposito ancoraggio (pin) e saldarlo.

● Inserire nel foro contrassegnato «—», l'apposito ancoraggio e saldare.

● Inserire i transistori nei rispettivi zoccoli.

Nelle figure 3 e 4 è visibile la basetta a montaggio ultimato vista rispettivamente da lato componenti e da lato rame.

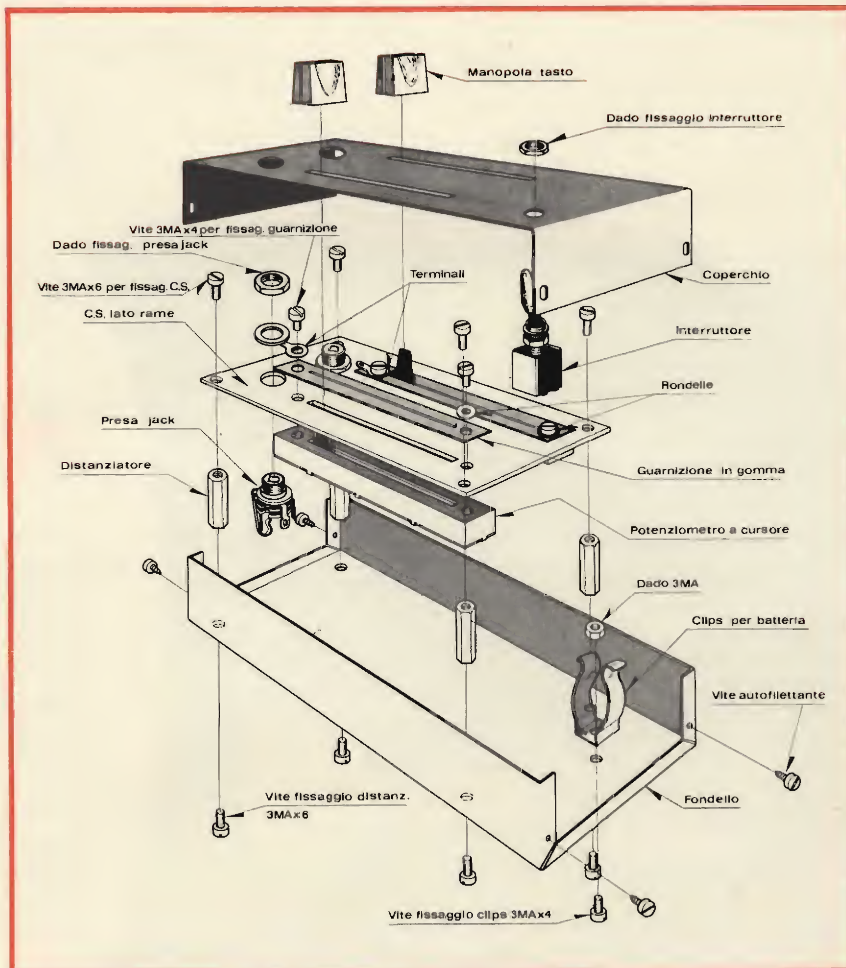


Fig. 5 - Esploso di montaggio del distorsore per chitarra elettrica.

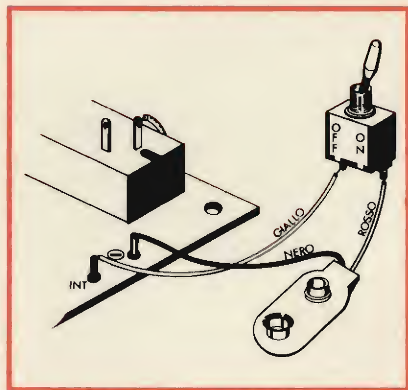


Fig. 6 - Collegamenti fra l'interruttore, il circuito stampato e il connettore polarizzato per batteria.

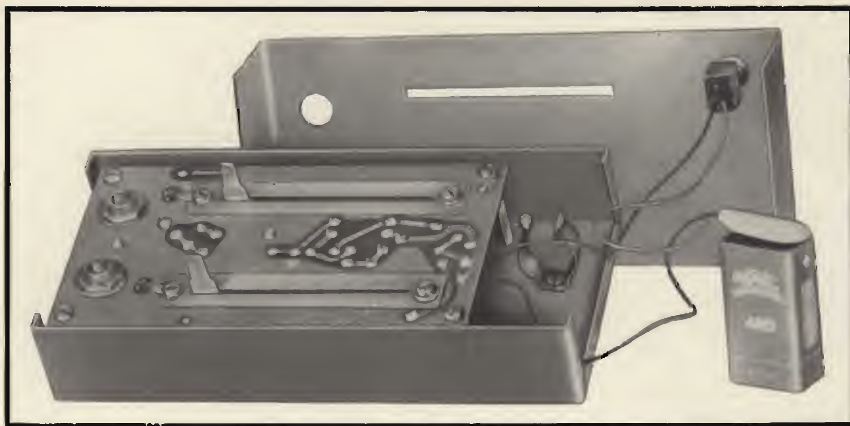


Fig. 7 - Aspetto del distorsore per chitarra elettrica a montaggio ultimato.

2) PREPARAZIONE DEL CONTENITORE METALLICO

a) Preparazione del fondello - fig. 5.

Selezionare i componenti del fondello: n. 4 distanziatori, n. 1 vite 3MA x 4, n. 4 viti 3MA x 6, n. 1 clips per batteria, n. 1 connettore polarizzato per batteria, n. 10 cm di filo giallo e n. 1 dado 3MA. Fissare il tutto come indicato in figura 5.

● Saldare il filo nero proveniente dal connettore polarizzato per batteria all'ancoraggio «—» sul circuito stampato.

● Saldare un capo del filo giallo all'ancoraggio contrassegnato con «INT», sul circuito stampato.

● Appoggiare il circuito stampato sui quattro distanziatori e fissarlo con n. 4 viti 3 MAx6, come indicato nelle figure 5 e 7.

● Saldare le due pagliette poste sotto la vite di fissaggio dei potenziometri, alla massa del circuito stampato.

b) Preparazione del coperchio

● Selezionare i componenti del coperchio: l'interruttore.

● Inserire l'interruttore nel rispettivo foro, dopo aver svitato il primo dado, accertandosi che la scritta «ON» (acceso) dell'interruttore, corrisponda con la scritta «ON» serigrafata sul coperchio.

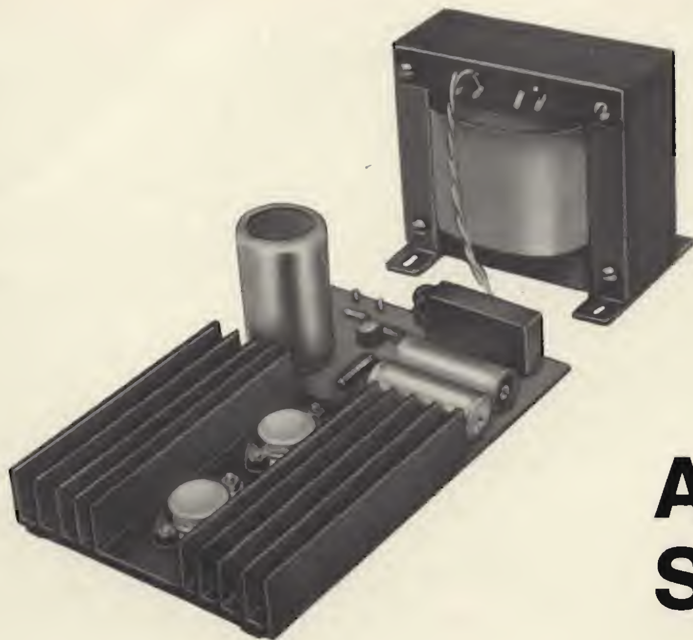
● Collegare il filo rosso proveniente dal connettore polarizzato per batteria ad un capo dell'interruttore.

● Collegare all'altro capo dell'interruttore il filo giallo proveniente dal circuito stampato (INT).

● La fig. 7 dà una visione d'insieme.

A questo punto, dopo aver controllato che il montaggio dei componenti ed i rispettivi collegamenti, siano stati effettuati come sopra indicato, si innesterà la batteria nell'apposito connettore polarizzato, si chiuderà il contenitore fissando il tutto mediante 4 viti autofilettanti, e si inseriranno le manopole relative ai due potenziometri.

Prezzo netto imposto **L. 6.500**



scatole di montaggio

ALIMENTATORE STABILIZZATO
24÷46 Vc.c. - 2,2A

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 220 - 240 Vc.a.
Tensione di uscita: 24 ÷ 46 Vc.c.
Massima corrente erogata: 2,2 A
Corrente massima, a 24 V, per usi continuativi: 1 A
Corrente massima, a 46 V, per usi continuativi: 2 A
Tensione di ondulazione per 1 A: 50 mV
Transistori impiegati: 2 x 2N3055 - BC341
Diodo zener: ZF 9,1
Ponte raddrizzatore: B40C2200

L'alimentatore stabilizzato UK 685 è particolarmente indicato per alimentare amplificatori con notevole potenza di uscita, nella gamma di tensione compresa fra 24 V e 46 V. Naturalmente, esso può essere utilizzato per alimentare qualsiasi altra apparecchiatura che richieda una tensione stabilizzata, nei limiti sopra citati, con un assorbimento piuttosto elevato.

SCHEMA ELETTRICO

L'UK 685 è stato espressamente studiato per alimentare apparecchiature di notevole potenza. Esso, infatti, è in grado di erogare una corrente dell'ordine di 1 A alle tensioni di 24 V, e di 2 A alle tensioni di 46 V, sopportando dei picchi di corrente di 2,2 A.

Lo schema elettrico dell'UK 685 è illustrato in figura 1 ed il suo funzionamento è estremamente semplice.

La tensione di rete viene raddrizzata dal ponte VT dopo essere stata ridotta a 40 Vc.a. mediante il trasformatore di alimentazione, quindi livellata dai condensatori elettrolitici C1 e C2.

Un ponte costituito dai resistori R4, R6, e dal trimmer potenziometrico R5, disposto tra la massa ed il positivo, consente di prelevare la tensione di comando e di applicarla alla base del transistore TR1. La tensione di emettitore di questo transistore è stabilizzata mediante il diodo zener D1.

Questa tensione di comando viene amplificata dal transistore TR2, che è collegato in serie al transistore TR3 del quale modifica la tensione di polarizzazione di base. Lo stato di conduzione del transistore TR3 viene pertanto modificato automaticamente in funzione

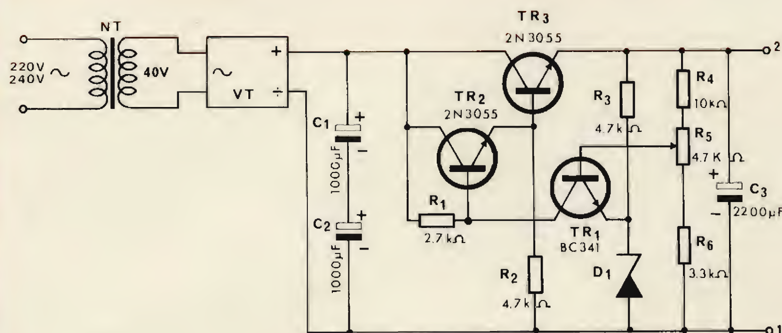


Fig. 1 - Schema elettrico.

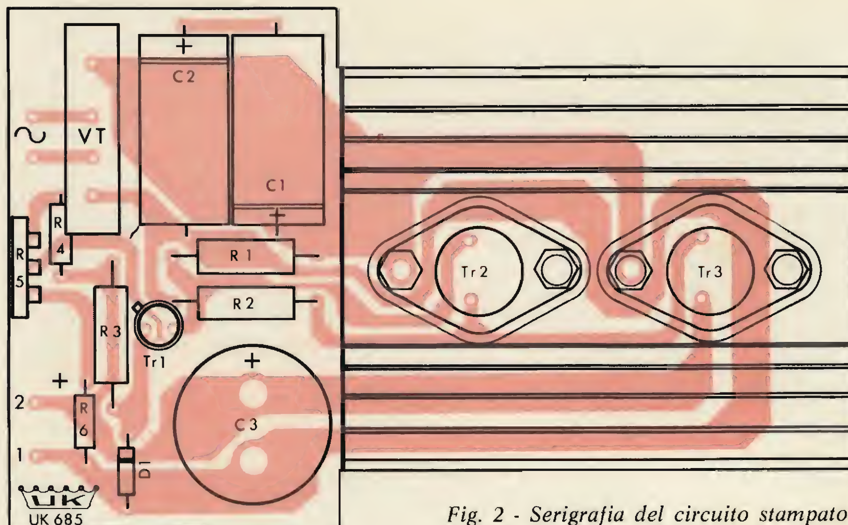


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

della tensione di uscita, compensando eventuali variazioni del carico.

Il trimmer potenziometrico R5, naturalmente, dovrà essere regolato inizialmente per la tensione che si desidera prelevare in uscita.

MONTAGGIO DEL CIRCUITO STAMPATO - Figura 2

Prima di tutto è necessario precisare che i terminali dei componenti che costituiscono l'alimentatore, dovranno essere i più corti possibile, in modo cioè che il corpo dei componenti stessi, escluso il transistore BC341, venga a trovarsi quasi a contatto della piastrina del circuito stampato.

- Inserire e saldare i due pin (terminali) «1» e «2», dai quali dovrà essere prelevata, a montaggio ultimato, la tensione di uscita.
- Inserire e saldare i due pin contrassegnati sul circuito stampato dal segno ~, ai quali, a montaggio ultimato, si dovranno saldare i due conduttori che fanno capo al secondario del trasformatore di alimentazione, che è esterno al circuito stampato stesso.
- Inserire e saldare i terminali dei resistori R1, R2, R3, R4 e R6, attenendosi a quanto indicato in serigrafia ed evitando di fare delle inversioni dei singoli valori.
- Inserire il trimmer regolabile R5, tagliando i relativi terminali in modo che la basetta isolante dello stesso, appoggi al circuito stampato.
- Inserire e fissare i terminali relativi ai due condensatori elettrolitici C1 e C2, rispettando la polarità indicata in serigrafia.
  Essendo i due condensatori collegati in serie fra loro, come indica per lo appunto la serigrafia, la loro posizione, in funzione della polarità risulta invertita.
- Inserire e saldare i terminali del condensatore elettrolitico C3 che deve essere montato verticalmente, rispettando la polarità che è indicata anche nella parte ramata del circuito stampato.
- Inserire e saldare i terminali del diodo D1 rispettando la polarità come indicato in figura 2.
- Inserire e saldare i terminali del ponte raddrizzatore B40C2200, rispettando la polarità, come è indicato in serigrafia e sul corpo del ponte stesso (il lato positivo del ponte dovrà trovarsi dalla parte esterna del circuito stampato).
- Inserire e saldare i terminali del transistore TR1 (BC341) disponendo il corpo del transistore stesso come indicato in serigrafia.
  La lunghezza dei tre terminali dovrà essere di circa 7 mm.
- Fissare al circuito stampato la piastra dissipatrice di calore, mediante due viti, che dovranno essere infilate nei fori laterali, e i due dadi.
- Montare i due transistori TR2 e TR3 (2N3055), interponendo fra la piastra dissipatrice di calore ed il corpo dei transistori i due pezzi di mica. Fissare i transistori mediante le apposite due viti e due dadi avendo la precauzione di infilare nella vite, che si trova dalla parte opposta dei componenti, l'apposita rondella isolante e di serrare il dado.
- Saldare al circuito stampato i terminali dei due transistori.
- Saldare ai due pin di entrata, contrassegnati con il segno ~, i due conduttori, provenienti dal secondario del trasformatore, segnati sullo stesso 40 V; 2,5 A. Al riguardo è necessario precisare che il trasformatore non è fornito nella confezione dell'UK 685 e che allo scopo ben si presta il tipo G.B.C. HT/3129-00.

Terminate le suddette operazioni il montaggio può considerarsi terminato.

L'alimentatore potrà essere racchiuso in un contenitore scelto in funzione delle esigenze del costruttore.

Nel circuito primario del trasformatore di alimentazione potrà essere inserito un interruttore, ed eventualmente anche una lampada spia al neon.

E' possibile anche sostituire il trimmer potenziometrico da 5 kΩ, con un potenziometro di identico valore, fissato direttamente al contenitore e regolabile esternamente.

Prezzo netto imposto L. 16.500



scatole di montaggio

FOTO-TIMER

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Corrente max relè: 5 A
Transistori impiegati. 2 - BC107
AC 187K (AC181K)
Diodi impiegati: 3-10D1
BZY94C11 (Zener)
BStBO113 (SCR)

Con l'UK860 presentiamo una scatola di montaggio, della serie AMTRON, che consente di costruire un foto-timer di facile uso e di funzionamento sicuro. L'UK860 può essere utilizzato quale temporizzatore anche in campi diversi da quello fotografico, essendovi impiegato un relè, i cui contatti sopportano una corrente massima di 5 A.

Il circuito relativo al foto-timer UK860, è stato progettato secondo concetti moderni, che consentono di eliminare alcuni difetti propri di altri dispositivi dello stesso genere, anche se di costo notevolmente superiore.

Ad esempio, l'impiego nel circuito di un tyristore (SCR), il cui gate è alimentato dalla scarica di un condensatore, evita quei fenomeni di scintillamento che frequentemente si manifestano quando un operatore tiene inavvertitamente premuto il pulsante dello starter.

Per fornire la necessaria tensione continua al circuito temporizzatore, si è utilizzato un alimentatore perfettamente stabilizzato, mentre i segnali vengono notevolmente amplificati da un circuito ad alto guadagno. Tutte queste particolarità fanno dell'UK860 un apparecchio di notevole classe.

E' evidente, pertanto, che l'impiego dell'UK860 può essere esteso anche a campi molto diversi da quello fotografico, cioè a tutti quei casi in cui sia necessario limitare la durata di un dato fenomeno ad un preciso intervallo di tempo.

I contatti del relè sono in grado di sopportare una corrente massima di 5 A, quindi possono essere collegati a carichi non induttivi dell'ordine di 1 kW.

Qualora si desideri operare con carichi maggiori, l'UK860 può essere utilizzato quale servo relè in modo da pilotare indirettamente un relè di maggiore potenza.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO ELETTRICO

Come si può rilevare dallo schema elettrico, illustrato in figura 1, l'UK860 è costituito essenzialmente da un circuito temporizzatore. Esso comanda un relè che provvede a chiudere, per un determinato tempo, il circuito di alimentazione che fa capo alla lampada dell'ingranditore fotografico.

L'interruttore è contrassegnato sulla mascherina dalla sigla LAMP e consente di accendere direttamente la lampada dell'ingranditore qualora non si desideri utilizzare il timer.

Il circuito di alimentazione è stato progettato in modo da erogare una tensione continua di 12 V perfettamente stabilizzata. Esso è costituito essenzialmente dal trasformatore di alimentazione TA nel cui circuito primario sono inseriti: il fusibile da 0,1 A, l'interruttore del timer e l'uscita per alimentare direttamente la lampada tramite l'interruttore LAMP.

La tensione presente al secondario del trasformatore è raddrizzata in doppia onda mediante i diodi D1 e D2, del tipo 10D1, e quindi livellata dal condensatore elettrolitico C3 da 1000 μF.

Il diodo Zener BZY94C11 (Z1), mantiene costante la tensione di emettitore del transistore Tr3, del tipo BC107.

I due transistori Tr3 e Tr4 (questo ultimo del tipo AC187K oppure AC181K), costituiscono un classico circuito stabilizzatore. Se a causa del maggiore assorbimento, dovuto ad esempio alla chiusura del relè sul carico esterno, si avesse un abbassamento della tensione di uscita, questa verrebbe riportata automaticamente al valore iniziale.

Infatti, un abbassamento della tensione di uscita produce immediatamente la diminuzione della tensione polarizzatrice di base del transistore Tr3, a cui corrisponde la diminuzione della corrente che scorre nel suo collettore.

In queste condizioni la tensione di collettore aumenta. Essendo quest'ultimo collegato direttamente alla base del transistore Tr4, si viene ad avere contemporaneamente un aumento della tensione base-emettitore, che contribuisce a riportare la tensione di uscita al suo valore normale.

Il funzionamento della sezione TIMER vera e propria è particolarmente efficiente, basandosi principalmente sull'impiego di un tyristore (SCR) del tipo BStBO113, seguito da due stadi amplificatori.

Quando lo STARTER, ossia l'interruttore a pulsante, si trova nella posizione di riposo, cioè con il terminale 7

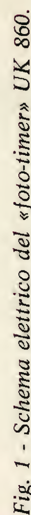


Fig. 1 - Schema elettrico del «foto-timer» UK 860.

collegato a C1, l'SCR rimane allo stato non conduttore, ma con l'anodo regolarmente alimentato.

In questa fase il condensatore C1, 0,22 μF, si carica ricevendo la tensione di alimentazione, che proviene dal transistore Tr4, attraverso l'interruttore a pulsante.

Non appena si preme il pulsante dello starter il gate è istantaneamente alimentato dalla scarica del condensatore C1, attraverso il resistore limitatore R2 da 1 kΩ; ciò è sufficiente a fare entrare in conduzione l'SCR. Infatti, affinché si verifichi la suddetta condizione, basta che il gate sia sottoposto ad un solo impulso.

Questa soluzione, come abbiamo già chiarito, evita che il gate sia alimentato con continuità qualora per distrazione l'operatore seguiti a tenere abbassato il pulsante dello starter, la cui azione in tal caso resta inefficiente.

L'SCR, entrando in conduzione, provvede a caricare il condensatore C2 da 100 μF ed a fornire la polarizzazione di base al transistore Tr1. I due transistori Tr1 e Tr2 costituiscono, come abbiamo detto, un amplificatore ad alto guadagno con accoppiamento diretto. Non appena la base di Tr1 viene polarizzata, Tr2 entra in conduzione e provoca l'attrazione del relè. In questa posizione il relè chiude con i contatti 1 e 2 il circuito di rete che va ad alimentare la lampada dell'ingranditore, o comunque dell'apparecchio di carico. In tal modo si interrompe il circuito di alimentazione dell'SCR, che in precedenza era chiuso tramite i contatti 6 e 4.

A partire da questo istante l'SCR cessa la conduzione poiché il suo anodo non è più alimentato, e pertanto la base del transistore Tr1 viene alimentata esclusivamente dalla scarica del condensatore elettrolitico C2, da 100 μF, la cui costante di scarica dipende dal circuito RC,, costituito dal condensatore stesso, dal resistore R4 da 3,3 kΩ e dal potenziometro logaritmico P1.

E' evidente che questa costante può essere modificata alterando il valore di uno dei componenti interessati al circuito. Nel nostro caso essa viene variata a piacere agendo sul potenziometro P1, il cui valore è stato scelto in modo che la scarica possa essere regolata da poco meno di 1 s a poco più di 60 s.

Quando C2 si è completamente scaricato, la base del transistore Tr1 ritorna a non essere polarizzata. La corrente di collettore del transistore Tr2 diminuisce e pertanto il relè si diseccita ritornando alla posizione di riposo. In questa posizione si interrompe la tensione di alimentazione dell'ingranditore e l'anodo del SCR viene nuovamente alimentato. Il timer si trova, quindi, nella condizione di ripetere un nuovo ciclo prestabilito.

Il diodo D1, ha il solo compito di limitare i picchi di tensione ai capi della bobina di eccitazione del relè.

MONTAGGIO

Il montaggio del foto-timer UK860 non presenta eccessiva difficoltà grazie alla riproduzione serigrafica del circuito stampato ed ai diversi disegni esplosi che illustrano chiaramente come debbano essere inseriti i componenti sul circuito stampato stesso ed il modo in cui vanno fissati fra loro i vari elementi.

Per quanto concerne la saldatura dei componenti e dei semiconduttori, è indispensabile attenersi alle norme illustrate nell'opuscolo, **come si costruisce un kit**, allegato alla scatola di montaggio.

Le varie fasi di montaggio dell'UK860 dovranno procedere come sotto indicato.

I FASE - CIRCUITO STAMPATO

● Infilare e saldare al circuito stampato i due pin (ancoraggi), sui quali dovrà essere saldato il cordone di alimentazione e i due pin, identici ai precedenti, relativi al cordone di uscita. Quest'ultimo sarà saldato a montaggio ultimato.

● Inserire e saldare al circuito stampato i terminali degli otto resistori, attenendosi alla riproduzione serigrafica, controllando accuratamente il valore di ciascuno di essi, in modo da evitare eventuali scambi di valore.

● Fissare e saldare il condensatore C1 da 0,22 μF.

● Fissare e saldare il condensatore elettrolitico C2 da 100 μF rispettando le polarità, come è indicato in serigrafia.

● Preparare per il montaggio il potenziometro logaritmico P1 da 0,47 kΩ, collegando con uno spezzone di filo nudo il terminale centrale con il terminale di destra — visto dall'alto —, come indicato nelle figg. 2 e 3. Ai due terminali estremi del potenziometro saldare due spezzoni di filo di rame nudo, lunghi ciascuno 15 mm.

● Montare il potenziometro sul circuito stampato, in modo che i due suddetti spezzoni di filo nudo, passino esattamente negli appositi fori. Fissare il potenziometro al circuito stampato mediante l'apposito dado esagonale.

● Saldare i due conduttori provenienti dal potenziometro al circuito stampato dopo averli accorciati alla giusta lunghezza.

● Montare e saldare i tre diodi 10D1, come indicato in serigrafia rispettando le relative polarità.

● Inserire e saldare il diodo Zener BZY94C11.

● Montare sul circuito stampato il trasformatore di alimentazione in modo che i tre conduttori che escono dal secondario, si affaccino ai tre fori del c.s. ed i quattro conduttori del primario ai quattro fori del c.s.

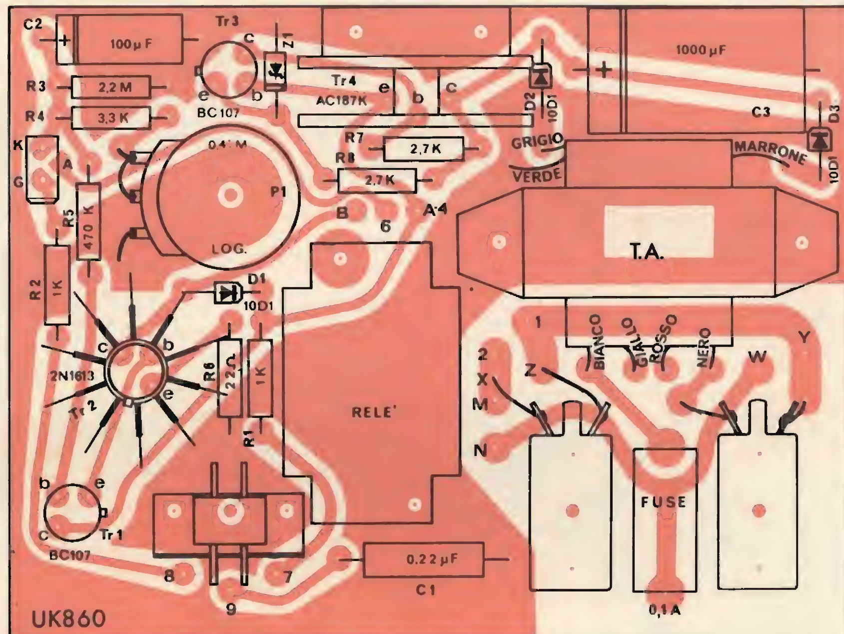


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato vista dal lato componenti.

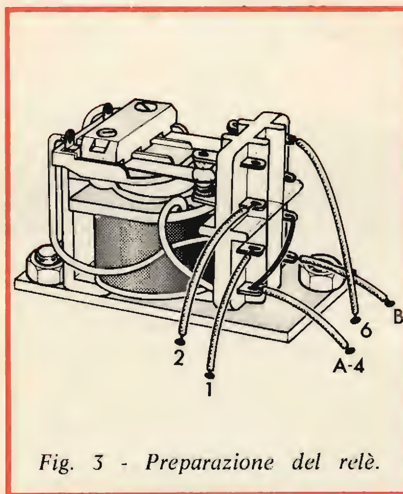


Fig. 3 - Preparazione del relè.

Il fissaggio sarà effettuato mediante due viti 3MA x 6 con rispettivi dadi.

Guardando il trasformatore dall'alto e verso gli interruttori i quattro conduttori del primario dovranno essere infilati negli appositi fori nel seguente ordine di colore: nero, rosso, giallo e bianco. Di questi quattro conduttori sono utilizzati soltanto i due relativi alla tensione 220 V; gli altri due, isolati e saldati al c.s., potranno essere impiegati qualora sia necessario alimentare il foto-timer con tensioni di 125 o 160 V.

● Saldare i tre conduttori del secondario ed i quattro del primario nei rispettivi fori del c.s.

● Inserire e saldare il condensatore elettrolitico C3 da 1000 μF, rispettando la polarità.

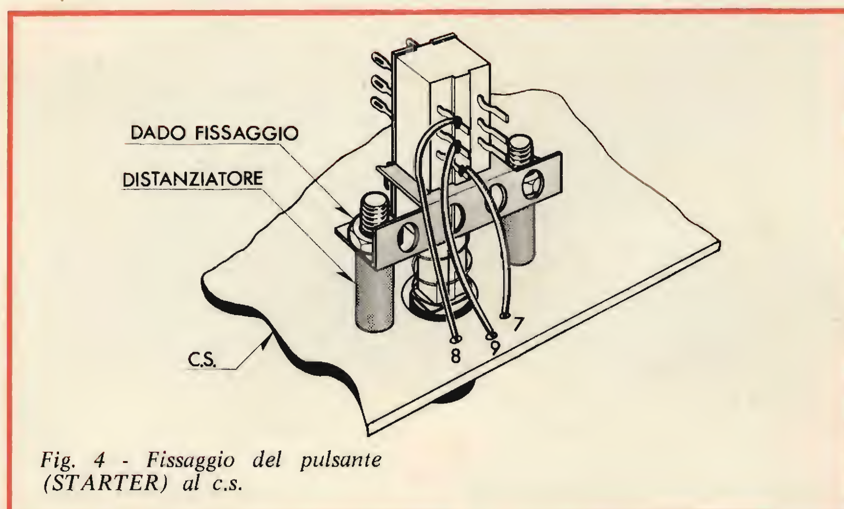


Fig. 4 - Fissaggio del pulsante (STARTER) al c.s.

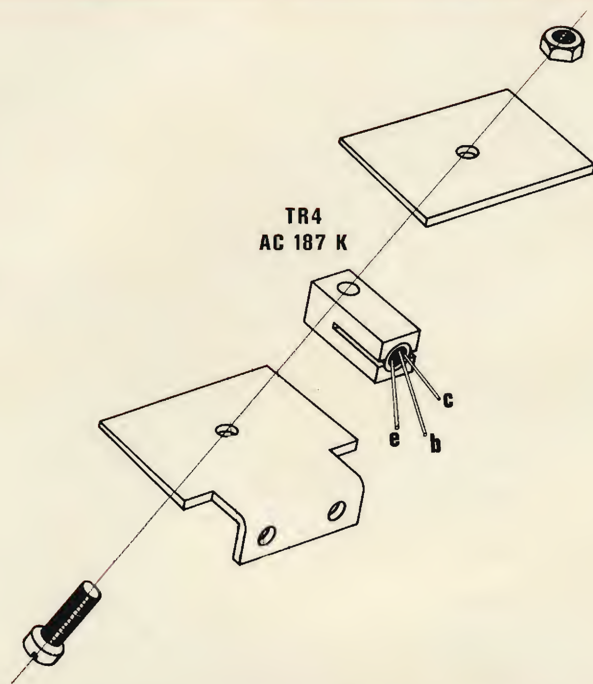


Fig. 5 - Montaggio del transistore TR4 nel relativo dissipatore.

● Inserire e saldare lo zoccolo portafusibile.

● Saldare all'interruttore TIMER due spezzoni di filo di rame nudo, lunghi 16 mm.

● Fissare l'interruttore TIMER al c.s. mediante l'apposito dado esagonale, e saldare i due spezzoni di filo nudo ai rispettivi ancoraggi.

● Saldare all'interruttore LAMP due spezzoni di filo nudo, lunghi ciascuno 20 mm.

● Fissare l'interruttore LAMP al c.s. mediante l'apposito dado esagonale e saldare i due spezzoni di filo nudo ai rispettivi ancoraggi.

● Preparare il relè per il montaggio riferendosi alla figura 3.

● Unire con filo di rame nudo il primo terminale in basso a sinistra, con il secondo terminale, partendo dal basso, a destra.

● Saldare due spezzoni di filo nudo, lunghi 12 mm ciascuno, ai primi due terminali, di destra e di sinistra, e che fanno capo da A e B come è mostrato in figura.

Saldare uno spezzone di filo isolato della lunghezza di 35 mm, all'ultimo terminale di destra (in figura fa capo al n. 6) e due spezzoni lunghi ciascuno 30 mm, al secondo ed al terzo terminale di sinistra (n. 1 e 2 della figura).

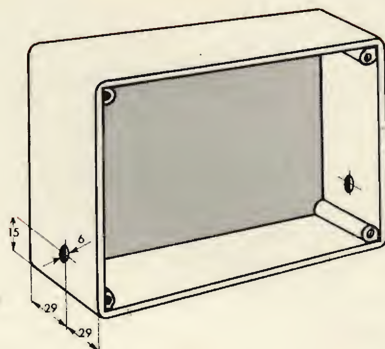


Fig. 6 - Foratura del contenitore.

● Fissare il relè al circuito stampato, mediante due viti 3 MA x 6 con rispettivi dadi, avendo cura di far passare negli appositi fori i conduttori, dopo aver provveduto ad asportare alla estremità libera un breve tratto di isolante per facilitarne la saldatura.

● Saldare al c.s. i conduttori provenienti dal relè, che in figura 3 sono contrassegnati con le sigle: 2, 1, A-4, 6, B.

● Ai tre terminali di sinistra dello interruttore a pulsante (STARTER), collegare tre spezzoni di filo isolato aventi ciascuno la lunghezza di 30 mm, asportando, un breve tratto del tubetto isolante all'estremità libera.

● Fissare lo starter al c.s., come indicato in fig. 4, mediante due viti 3MA x 15 e relativi distanziatori e dadi.

● Saldare i tre terminali dello STARTER.

● Montare uno alla volta i due transistori BC107 infilando i relativi terminali negli appositi fori e saldandoli. Fare la massima attenzione affinché i terminali di base, di collettore e di emettitore, non si attorciglino fra loro ed evitare di invertirli.

● Saldare, dopo averli fatti passare attraverso gli appositi fori, i terminali del transistore 2N1613 al c.s. Detti terminali dovranno essere protetti con tre spezzoni di tubetto isolante, lunghi ciascuno 6 mm, in modo che il corpo del transistore resti ad una certa distanza dalla cassetta del circuito stampato. Ciò è indispensabile affinché il dissipatore termico possa essere successivamente infilato sul transistore senza che vada a contatto di altri componenti vicini.

● Saldare al c.s. i terminali relativi all'SCR, BStBO113, ed in modo che il suo corpo appoggi alla basetta del circuito stampato stesso.

● Inserire il transistore AC187K (oppure AC181K) nel relativo dissipatore, attenendosi a quanto illustrato in figura 5.

Ricoprire con tre tubetti isolanti, lunghi ciascuno 10 mm, i tre terminali del transistore.

● Fissare il dissipatore termico al c.s. mediante due viti 3MA x 6, con relativo dado, dopo aver infilato i tre terminali nei rispettivi fori.

● Saldare al c.s. i tre terminali del transistore AC187K (AC181K).

● Infilare sul transistore 2N1613 il dissipatore termico ed in modo che le alette di raffreddamento vengano a trovarsi rivolte verso l'alto.

● Inserire nell'apposito zoccolo, montato precedentemente, il fusibile da 0,1 A.

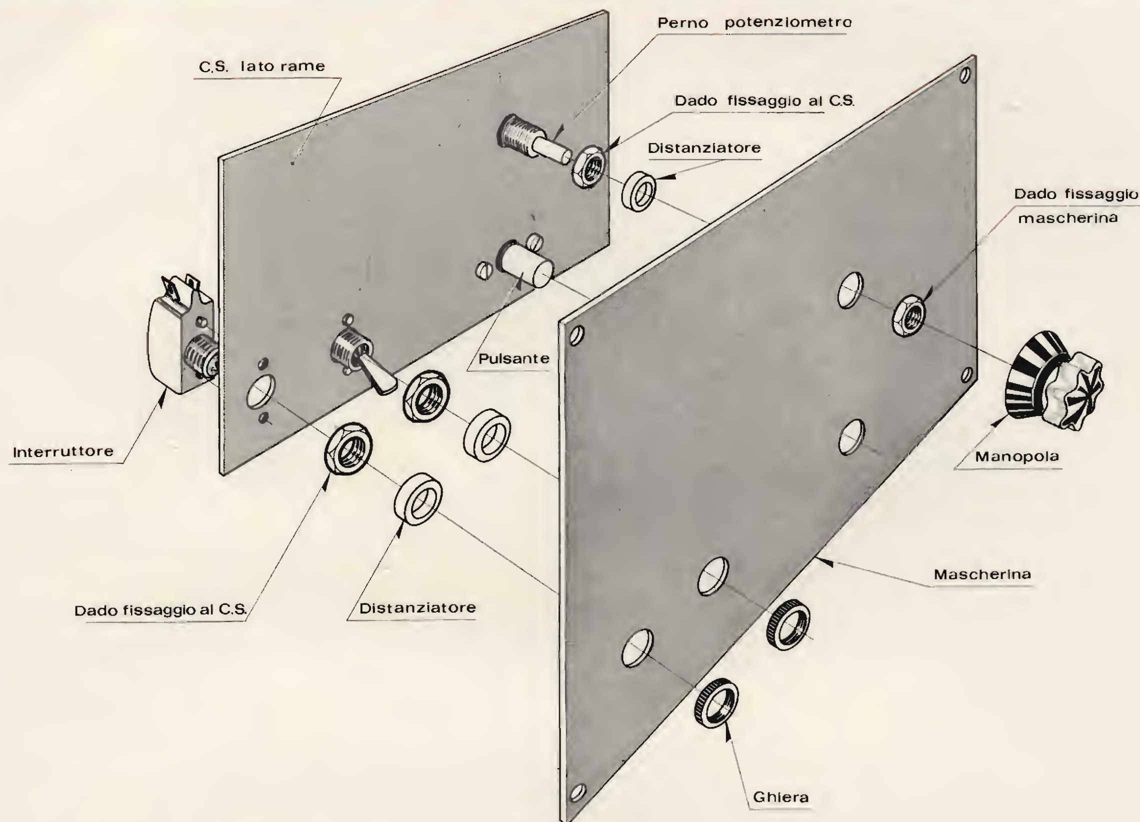


Fig. 7 - Esploso di montaggio fra circuito stampato, pannello e componenti esterni.

II FASE

● Eseguire due fori di 6 mm di diametro nelle pareti laterali del contenitore, come indicato in figura 6. Allo scopo è doveroso sottolineare che il contenitore non viene fornito nella confezione e che, come è stato fatto per il prototipo visibile nelle fotografie, è consigliabile impiegare il modello **G.B.C. 00/0946-01.**

● Fissare il circuito stampato, dal lato rame, alla mascherina infilando i relativi distanziatori sul perno del potenziometro e sui perni degli interruttori TIMER e LAMP. I distanziatori dovranno venirsi a trovare al di sopra dei dadi che sono serviti a fissare i suddetti tre componenti al circuito stampato, come indicato nell'esploso di figura 7.

● Far penetrare i suddetti tre perni, unitamente al pulsante dello starter negli appositi fori della mascherina.

● Avvitare e stringere il dado di fissaggio sul perno del potenziometro rendendo solidali il circuito stampato e la mascherina.

● Infilare e stringere le due ghiere relative agli interruttori TIMER e LAMP.

Durante le due precedenti operazioni che hanno lo scopo di fissare il circuito stampato alla mascherina, occorre

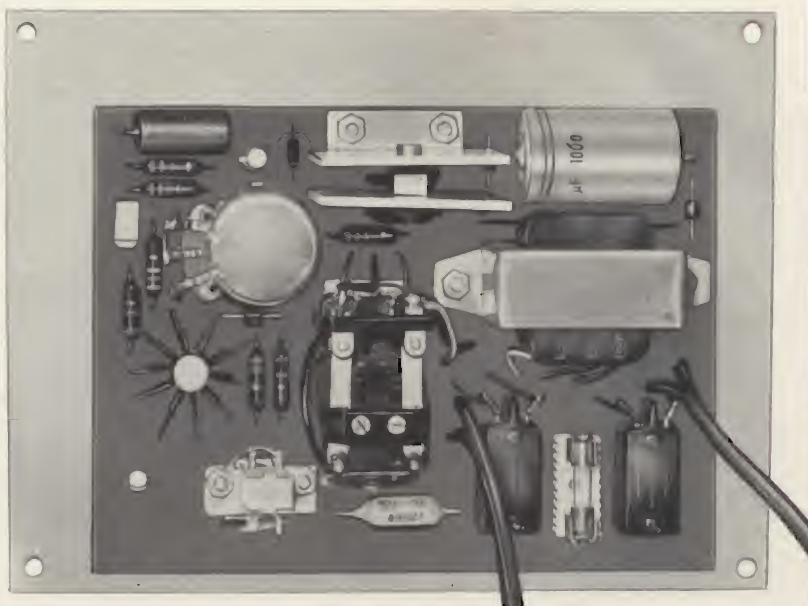


Fig. 8 - Aspetto del foto-timer a montaggio ultimato.



Fig. 9 - Altra vista del foto-timer a montaggio ultimato, si noti anche il contenitore adatto per rendere più pratico e più professionale l'apparecchio.

porre la massima attenzione affinché il pulsante possa scorrere liberamente, senza fare alcun attrito con i contorni del foro.

● Far passare il cordone di alimentazione nell'apposito foro del contenitore e saldarlo ai rispettivi ancoraggi sul c.s.

● Introdurre il cordone di uscita nell'apposito foro del contenitore e saldarlo ai rispettivi ancoraggi sul c.s.

Prima di effettuare la saldatura dei due cordoni è opportuno fare loro un nodo in modo che eventuali strappi non possano ripercuotersi sul circuito stampato.

● Fissare mediante le apposite quattro viti la mascherina al contenitore.

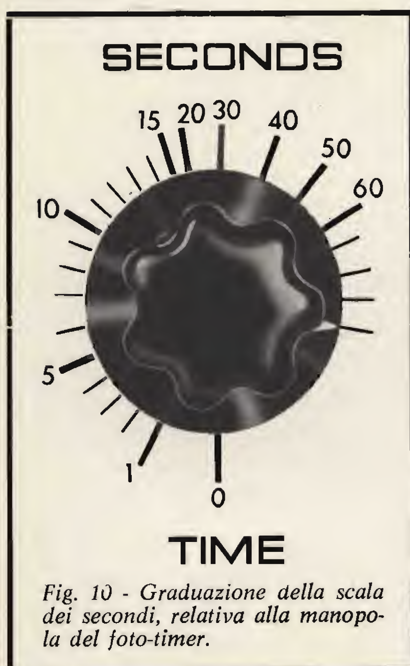


Fig. 10 - Graduazione della scala dei secondi, relativa alla manopola del foto-timer.

● Fissare provvisoriamente la manopola in modo che l'indice corrisponda alla posizione di minimo del potenziometro, cioè sia completamente ruotato verso sinistra.

OPERAZIONI DI MESSA A PUNTO

Terminate le suddette operazioni, il montaggio è da ritenersi ultimato, e deve apparire come si osserva nelle figure 8 e 9.

Dando tensione al foto-timer e collegando la lampada dell'ingranditore al cordone di uscita, si proverà in primo luogo che essa si accenda chiudendo lo interruttore LAMP, portandolo cioè dalla posizione «escluso» (OFF) a quella «incluso» (ON). Dopo aver commutato l'interruttore LAMP su OFF ed aver portato l'interruttore TIMER nella posizione ON, si regolerà l'indice della manopola in modo da portarlo in una posizione poco lontana dal valore di partenza, cioè prossima allo zero. In queste condizioni premendo il pulsante STARTER la lampada dell'ingranditore si dovrà accendere per un periodo di tempo piuttosto breve, periodo che dovrà aumentare se si sposta la manopola in senso orario.

Se si realizzano le operazioni sopra illustrate, significa che il montaggio è stato eseguito in maniera regolare.

Si passerà, quindi, ad effettuare la messa a punto vera e propria del timer. Questa operazione è necessaria per il fatto che pur avendo impiegato nel circuito dei componenti ad alta stabilità, un minimo scarto del valore nominale, tanto del condensatore quanto dei resistori interessati a detto circuito, dà luogo ad una differenza di taratura fra esemplare ed esemplare. Ciò evidentemente impedisce che unitamente ai componenti possa essere fornita una scala dei tempi di tipo standard.

A titolo di esempio in figura 10 è visibile la scala relativa al prototipo dell'UK860.

Il procedimento che si deve seguire per effettuare la taratura del timer è molto semplice. Essa è da farsi di tanto in tanto in considerazione della elevata qualità dei componenti usati. Per portare a termine le prove nel migliore dei modi, occorre preparare su un disco di comune carta da disegno, il cui diametro dovrà essere di poco superiore a quello della manopola. Asportata la manopola il disco dovrà essere infilato nel perno del potenziometro in modo che il centro del cerchio corrisponda esattamente a quello del perno. Affinché il disco resti fermo lo si fisserà provvisoriamente alla mascherina con un poco di nastro adesivo, dopo di che si rimetterà al suo posto la manopola.

Terminate le suddette fasi preliminari si porterà l'indice della manopola nella posizione di zero. Sul disco si segnerà un trattino in corrispondenza dell'indice scrivendovi accanto 0. Successivamente si porterà l'indice in una posizione distante pochi millimetri dalla precedente, ripetendo le prove fino a quando il relè resterà attratto per 1 secondo. Si segnerà con un trattino l'intervallo corrispondente scrivendovi accanto la cifra 1. Si passerà quindi a ricercare gli intervalli successivi aventi durata di 2 s, 3 s e così via, segnando sempre con un trattino sul cerchio e di fianco il tempo corrispondente al valore ricercato.

Agendo in questo modo, e con un po' di pazienza, si potranno ottenere tutti gli intervalli compresi fra 1 s e più di 60 s.

Al fine di conseguire una perfetta taratura del timer è consigliabile ripetere più volte le suddette operazioni. Naturalmente le prove di cui sopra potranno essere eseguite inserendo in uscita una comune lampada a 220 V, anziché la lampada dell'ingranditore.

Quando si è certi che i tempi indicati sul quadrante corrispondano realmente agli intervalli di tempo effettivi, si toglierà dalla mascherina il disco di carta e se ne disegnerà uno più presentabile avendo però la massima cura di rispettare nel modo più preciso possibile le indicazioni riportate sul disegno originale.

Naturalmente si scriveranno i numeri corrispondenti ai valori principali mentre i valori intermedi potranno essere contrassegnati soltanto dai trattini.

Si segnerà ad esempio la posizione relativa ad 1 s, poi i trattini per 2 s, 3 s, 4 s, al 5 s si scriverà anche il valore proseguendo in questo modo fino a 15 s. Dopo quest'ultimo valore è sufficiente segnare le cifre decimali e cioè 20 s, 30 s, 40 s, 50 s, 60 s.

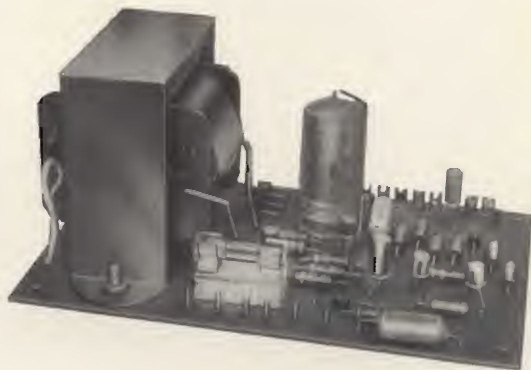
Le cifre ed i trattini del quadrante potranno essere tracciati anche con inchiostro fosforescente al fine di renderli visibili in piena oscurità.

Si fisserà, quindi, il nuovo quadrante sulla mascherina, mediante un fissatore qualsiasi. Il foto-timer sarà così pronto per essere impiegato.

Prezzo netto imposto L. 10.900

Con la scatola di montaggio UK 660 è possibile costruire un ottimo alimentatore temporizzato, progettato espressamente per la pulsantiera di scambio amplificatori - diffusori stereo UK 830. Questo alimentatore, tuttavia, può essere utilizzato anche in altri circuiti in cui sono impiegati dei tyristori.

ALIMENTATORE TEMPORIZZATO



CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di uscita:	**12 Vc.c.**
Corrente erogata:	**300 mA max**
Alimentazione:	**220 V - 50 Hz**
Transistori impiegati:	**4-BC107**
	2-AC184
Diodi impiegati:	**6-1OD1**



L'alimentatore UK 660 è stato progettato per servire da elemento pilota della pulsantiera scambio amplificatori-diffusori UK 830, anch'essa fornita sotto forma di scatola di montaggio della serie AMTRON.

L'UK 660, oltre alla normale alimentazione anodica dei tyristori, che fanno parte del circuito relativo all'UK 830, fornisce la tensione impulsiva di gate indispensabile per fare entrare in conduzione i tyristori stessi che, a loro volta, comandano i relè e, tramite gli appositi pulsanti, consente di farli ritornare in posizione di non conduzione.

L'UK 660 è in grado di alimentare una o più pulsantiere contemporaneamente in quanto l'impulso di pilotaggio per gli SCR (detti anche tyristori), agisce sempre su una sezione dei circuiti e quindi interessa un solo tyristore.

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico, che è illustrato in figura 1, è caratterizzato da due distinti circuiti. Uno di essi provvede alla alimentazione dei circuiti di ingresso INPUT1 e INPUT2 della pulsantiera a cui sono collegati gli amplificatori mentre l'altro alimenta le uscite OUTPUT1 e OUTPUT2, alle quali fanno capo i diffusori acustici.

La tensione di rete, che mediante il trasformatore TA è ridotta a 12 Vc.a., dopo essere stata rettificata dal ponte costituito da quattro diodi del tipo 10D1, viene livellata dal condensatore elettrolitico C1 avente la capacità di 1000 μF.

I due circuiti che hanno il compito di fornire la tensione impulsiva necessaria per sbloccare i tyristori dell'UK830 sono costituiti da due multivibratori bistabili la cui costante di tempo è determinata essenzialmente dal condensatore C2 da 100 nF: del primo fanno parte i transistori TR1 e TR2, del secondo i transistori TR4 e TR5. I due multivibratori pilotano rispettivamente i transistori TR3 e TR6 che insieme ai diodi D5 e D6 costituiscono un classico circuito di commutazione e di amplificazione. Questi due transistori sono normalmente conduttori e la tensione di comando del gate è pertanto sempre presente ai pulsanti relativi agli INPUT ed agli OUTPUT 1 e 2.

Gli impulsi di comando dei tyristori, relativi agli INPUT 1 e 2 della pulsantiera sono prelevati dal terminale contrassegnato con la lettera Y e quelli relativi ai circuiti OUTPUT 1 e OUTPUT 2 dal terminale distinto con la lettera X.

Gli interruttori S5 e S6, che normalmente sono chiusi per consentire l'alimentazione di anodo e di catodo dei tyristori, servono a bloccare gli stessi tyristori che si trovano in stato di conduzione e quindi a riportare i relè nella posizione di riposo, provocando una istantanea interruzione della tensione anodica stessa, ogni qualvolta si desidera effettuare qualche scambio.

Pertanto per sbloccare il circuito relativo agli INPUT (in definitiva sbloccare uno dei due circuiti significa bloccare il relativo tyristore) occorre premere il pulsante S5, mentre per sbloccare il circuito relativo agli OUTPUT è necessario premere il pulsante S6.

MONTAGGIO

Il montaggio dell'alimentatore temporizzato UK 660, è facilitato dalla presentazione serigrafica e fotografica del circuito stampato riportata in figura 2 e da alcuni esplosi di montaggio molto dettagliati, esso comunque si dovrà effettuare attenendosi alle seguenti norme di massima:

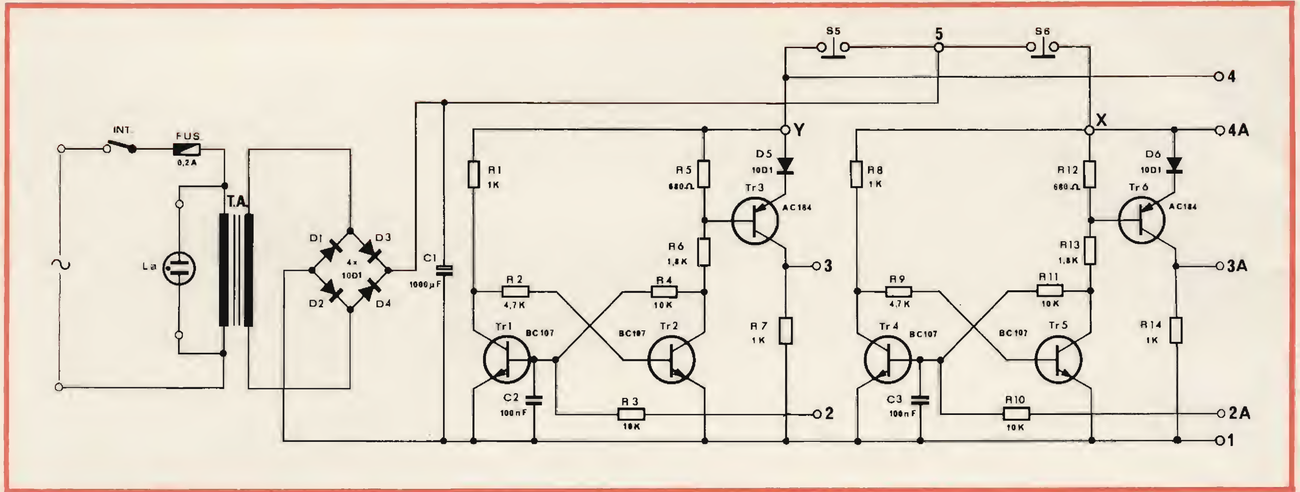


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore UK 660 studiato espressamente per l'impiego in unione alla scatola di montaggio dell'UK 830.

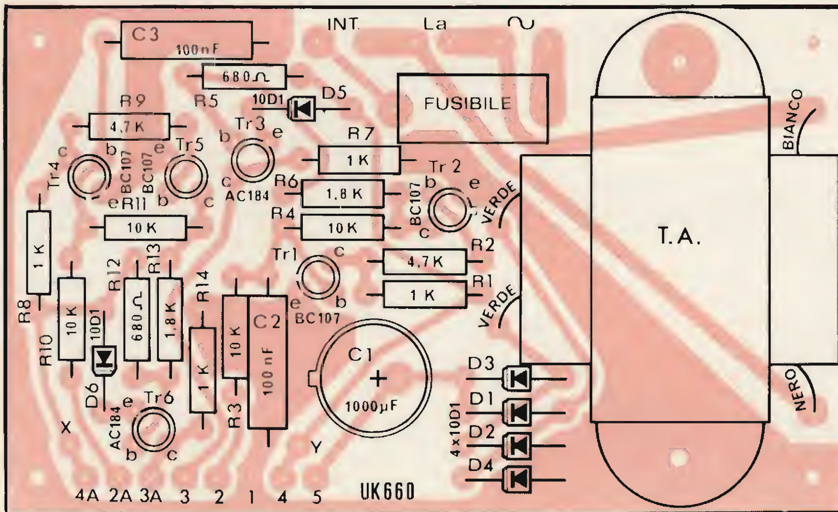


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato dell'UK 660 vista dal lato componenti.

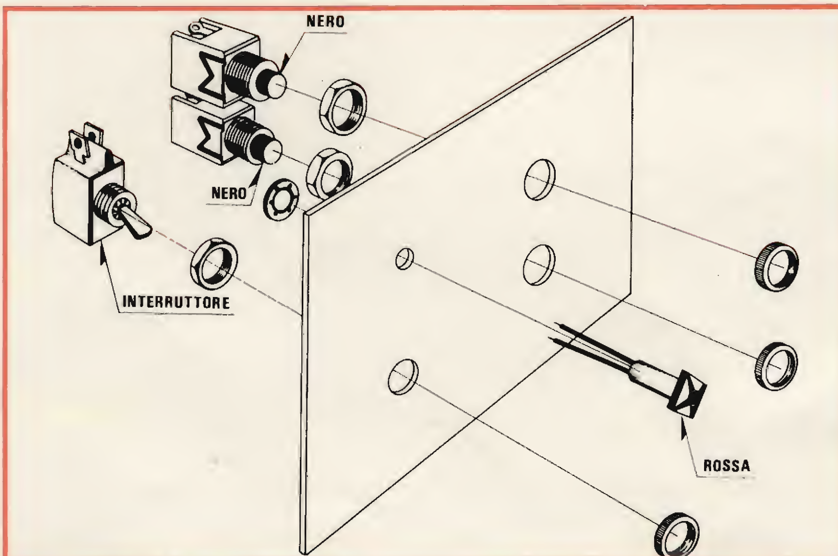


Fig. 3 - Esploso di montaggio del pannello frontale dell'alimentatore UK 660.

1ª FASE - CIRCUITO STAMPATO

- Fissare mediante saldatura sul circuito stampato gli otto ancoraggi tubolari del tipo GB/0280-00, relativi al cordone di alimentazione, alla lampadina spia e all'interruttore (contrassegnati sulla serigrafia rispettivamente dal simbolo ~ e dalle sigle **La** e **Int**) e due concernenti i terminali **X** e **Y**.
- Fissare e saldare al circuito stampato gli otto ancoraggi del tipo GB/0854-00 nei punti indicati in serigrafia con le lettere 4A, 2A, 3A, 3, 2, 1, 4, 5, come indicato in figura 2.
- Montare sulla basetta i resistori ed i condensatori fissi disponendoli come indicato nella serigrafia. I rispettivi terminali, dopo essere stati fatti passare per gli appositi fori dovranno essere tagliati per una lunghezza di circa 1,5 mm e saldati ai propri punti di ancoraggio.
- Montare verticalmente sulla basetta il condensatore elettrolitico da 1000 μF avendo cura che la polarità negativa sia rivolta verso l'alto.
- Fissare sulla basetta il portafusibili e saldarne i relativi terminali.
- Montare i quattro diodi 10D1 inerenti al ponte raddrizzatore ed i due diodi D5 e D6, dello stesso tipo, rispettando la posizione indicata nella serigrafia.
- Fissare mediante due viti e due dadi il trasformatore di alimentazione sulla basetta del circuito stampato; saldare i terminali del primario e del secondario attenendosi al colore indicato in serigrafia.
- Inserire negli appositi fori i terminali di ciascun transistore, disponendoli nella giusta posizione, e saldarli al c.s. Fare particolare attenzione per non invertire i transistori AC184 con i transistori BC107.

2ª FASE - PANNELLO ANTERIORE

- Montare sul pannello la lampadina spia mediante l'apposito dado.
- Fissare con dado e controdado l'interruttore.

● Montare i due pulsanti di sblocco mediante gli appositi dadi e controdadi. Le suddette operazioni dovranno essere effettuate attenendosi strettamente a quanto indicato in figura 3.

3ª FASE - COLLEGAMENTI - fig. 4

● Collegare, con circa 1,5 cm di filo stagnato da 0,8 mm fra loro, i due terminali contigui dei due pulsanti.

● Collegare il terminale del pulsante inferiore, con filo avente la copertura rossa, con l'ancoraggio del c.s. contrassegnato con la lettera X.

● Collegare il terminale libero del pulsante superiore, con filo avente la copertura bianca, con l'ancoraggio del c.s. contrassegnato con la lettera Y.

● Collegare il punto comune dei due pulsanti con l'ancoraggio contrassegnato con il numero 5 del circuito stampato.

● Collegare i due conduttori della lampadina spia ai terminali tubolari del circuito stampato contrassegnati con le lettere LA.

● Collegare i due terminali dell'interruttore, mediante della trecciola di colore bianco, ai terminali tubolari del circuito stampato contrassegnati, nella serigrafia, con la lettera INT.

● Collegare agli ancoraggi tubolari contrassegnati dal simbolo ~ il cordone di alimentazione.

● Effetuare il collegamento dell'alimentatore con la pulsantiera, (attenendosi alle istruzioni contenute nella scatola di montaggio UK 830), utilizzando spezzoni di filo stagnato da 0,8 mm.
I terminali da collegare fra loro sono contrassegnati dai numeri 4,1, 2, 2A, 4A.

● Saldare all'ancoraggio 3 il conduttore, con isolante colorato in rosso, proveniente dai pulsanti «INPUT» della pulsantiera.

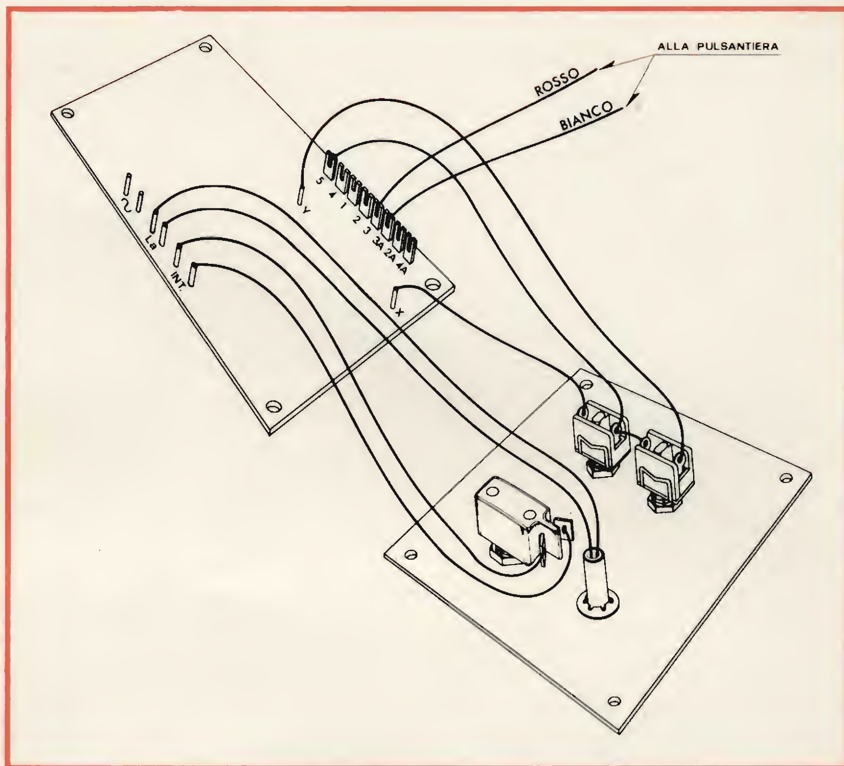


Fig. 4 - Esploso di cablaggio dell'alimentatore temporizzato UK 660 dell'AMTRON.

● Saldare all'ancoraggio 3A il conduttore, con isolante colorato in bianco, proveniente dai pulsanti «OUTPUT» della pulsantiera.

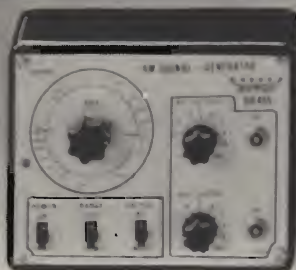
Per quanto riguarda il montaggio dell'alimentatore nel mobile è consigliabile adottare una soluzione unica che permetta di installare il complesso alimentatore-pulsantiera (oppure pulsantiere, se di queste ne vengono usate alcune in serie fra loro) in un unico contenitore che pur avendo un buon aspetto estetico sia nello stesso tempo funzionale.

Questo Kit è fornito senza trasformatore; allo scopo, particolarmente adatto è il tipo G.B.C. **HT/3035-00.**

Prezzo netto imposto **L. 6.000**

strumentizzatevi...

...AMTRON






GENERATORE DI SEGNALI AM

Questo strumento oltre ad essere impiegato per l'allineamento dei radioricevitori AM, consente di effettuare una vasta gamma di misure.

Caratteristiche tecniche

Tensione in uscita a RF: 100 mV

Gamme di frequenza:
da 400 ÷ 950 kHz
e da 950 ÷ 1600 kHz

Attenuatore a RF:
a variazione cont.

Modulazione: interna a 1 kHz con profondità del 30 % — possibilità di esclud.

Tensione d'uscita a B.F.: 2 Vp.p.

Attenuatore B.F.:
a variazione cont.

Alimentazione: 9 Vc.c.

SM/1455-00

GENERATORE DI SEGNALI FM

L'UK 460 è un generatore di segnali ad HF e VHF destinato al servizio d'allineamento dei radioricevitori, per FM.

Caratteristiche tecniche

Segnale di frequenza intermedia:
Frequenza fissa 10,7 MHz
Segnale a VHF:
variabile con continuità da
85 ÷ 105 MHz
Deviazione di frequenza
dei segnali FM:
variabile con continuità
da 0 ÷ ± 240 kHz
Profondità di modulazione
d'ampiezza: al 30%
Frequenza di modulazione:
AM 1000 Hz - FM 400 Hz
Modi di modulazione:
FM o AM o mista
Segnale di uscita:
100 mV
Attenuatore:
a variazione continua
Alimentazione: 9 Vc.c.

SM/1460-00

SIGNAL-TRACER

Questo strumento consente la ricerca dei guasti e facilita la riparazione dei circuiti AM-FM e TV.

L'apparecchio può essere usato anche come amplificatore ad alto guadagno per il controllo di sintonizzazione, pick - up, microfoni ecc.

Caratteristiche tecniche

Alta sensibilità in RF

Attenuatore in RF: 0 dB - 10 dB
: 20 dB

Sensibilità in B.F.: 3 mV - 30 mV
0,3 V - 3 V

Ingresso RF e Ingresso B.F.

Trasduttore acustico incorporato
Altoparlante: 8 Ω

Controllo del livello d'uscita
con continuità

Alimentazione: 9 Vc.c.

SM/1405-00

ANALIZZATORE PER TRANSISTORI

L'analizzatore HIGH-KIT UK 560 consente la lettura contemporanea sia delle correnti che delle tensioni di ingresso e d'uscita di un transistore in prova.

Caratteristiche tecniche

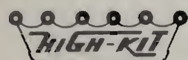
Misure sui transistori PNP o NPN

Misure delle correnti residue
Misure dei parametri (h)

Campi di misura

Corrente di base I_b
Tensione base-emettitore V_{BE}
Corrente di collettore I_c
Tensione base-emettitore:
a variazione continua da
0 ÷ 1 V
Tensione collettore-emettitore:
a variazione continua da
0 ÷ 10 V
Alimentazione V_{CE}: 9 Vc.c.
Alimentazione V_{BE}: pila da 1,5 V

SM/1560-00





REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL' ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA



scatole di montaggio

PULSANTIERA DI SCAMBIO AMPLIFICATORI DIFFUSORI - STEREO

Con l'UK 830 presentiamo un apparecchio che sarà particolarmente apprezzato da tutti coloro che si occupano di HI-FI e che può essere vantaggiosamente utilizzato tanto per usi di laboratorio quanto per effettuare prove nelle sale di riproduzione musicali, o di genere similare, dato che consente lo scambio immediato fra amplificatori e diffusori.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Linee di ingresso stereo:	2
Linee di uscita stereo:	2
Relè impiegati:	4
Potenza di commutazione:	30 W
Diodi controllati (tyristori):	4-BStBO113
Diodi:	8-BA100

L'UK 830 è stato progettato allo scopo di rendere possibile la rapida costruzione di una apparecchiatura di tipo professionale, difficilmente reperibile in commercio, che consente di commutare separatamente le quattro linee di ingresso con le quattro linee di uscita, due alla volta.

Ciò significa che disponendo di due amplificatori stereofonici, le rispettive uscite (cioè i due canali di ciascun amplificatore, eventualmente anche predisposti nella posizione monofonica) possono essere inviate a due distinte coppie di diffusori.

Ammesso pertanto che due amplificatori stereo siano regolarmente collegati uno all'ingresso «INPUT 1» e l'altro all'ingresso «INPUT 2» e che due coppie di diffusori siano collegate rispettivamente alle uscite «OUTPUT 1» e «OUPUT 2», dopo aver premuto i due bottoni di sblocco, che si trovano sulla mascherina anteriore della sezione alimentatrice, (a questo proposito vedere le istruzioni relative all'alimentatore **UK660**), se si premono, ad esempio, i due bottoni «INPUT 1» ed «INPUT 2» il primo amplificatore verrà collegato immediatamente al primo gruppo di diffusori.

Se invece si vuole fare un confronto dell'amplificatore di cui sopra anche con la coppia di diffusori collegati all'uscita «OUTPUT 2», si dovrà sbloccare la sezione uscite OUTPUT, premendo l'apposito bottone che si trova sulla mascherina della sezione alimentatrice (ed in linea con i pulsanti OUTPUT della pulsantiera) e premere a sua volta il pulsante corrispondente ad «OUTPUT 2».

Se si desiderasse invece collegare la uscita del secondo amplificatore con uno dei due gruppi di diffusori, dopo aver sbloccati entrambi i circuiti, si premerà il tasto INPUT 2, relativo all'amplificatore, ed il tasto OUTPUT 1 o 2 a seconda del gruppo di diffusori che si intende ascoltare.

Da notare che la pulsantiera UK 830 consente l'ascolto di un solo amplificatore per volta collegato ad una sola coppia di diffusori. Si tratta di un accorgimento molto importante che impedisce la possibilità di sovrapposizione di due distinte riproduzioni; cosa questa che in talune occasioni può essere causa di gravi inconvenienti.

Pertanto se, durante il funzionamento della pulsantiera, si premono gli altri tasti, relativi al complesso amplificatore-diffusori, non in funzione, non si avrà nessuna commutazione dato che qualsiasi comando deve essere preceduto dalla operazione di sblocco.

Riassumendo quanto abbiamo detto, per effettuare qualsiasi operazione di scambio, sia essa relativa agli amplificatori od ai diffusori, dopo aver premuto i pulsanti di sblocco, si dovranno premere i pulsanti relativi all'amplificatore ed ai diffusori che ad esso si vogliono collegare. Eventuali varianti si effettueranno agendo prima sul pulsante di sblocco del complesso che si desidera sostituire (amplificatore o diffusori) o su entrambi i pulsanti se si vogliono sostituire ambedue i complessi.

L'UK 830 è stato concepito in modo che sia possibile il collegamento in serie fra più pulsantiere, come mostra la figura 6.

E' evidente pertanto che in questo caso il numero delle commutazioni possibili aumenta sia per quanto riguarda il numero degli amplificatori, presi uno alla volta, sia per quello relativo ai diffusori, presi due alla volta, in proporzione al numero delle pulsantiere che sono state collegate in serie fra loro, mentre resta invariata la sezione alimentatrice.

Se, ad esempio, si collegano in serie fra loro due pulsantiere, un amplifica-

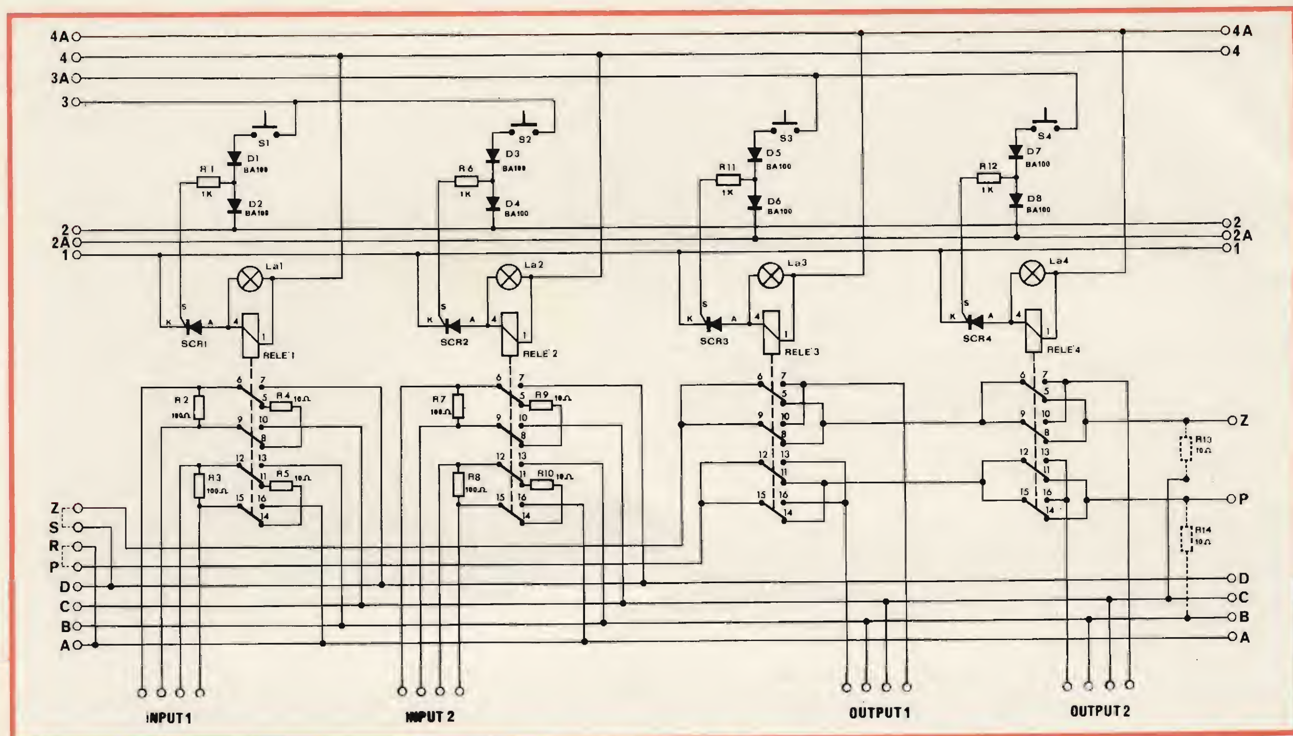


Fig. 1 - Schema elettrico della pulsantiera di scambio amplificatori-diffusori stereo UK 830. L'alimentatore adatto per questo apparecchio è riportato in questa stessa rivista.

tore può essere ascoltato su quattro gruppi di diffusori, così come un gruppo di diffusori può essere collegato a quattro distinti amplificatori.

Si tratta di un particolare della massima importanza; infatti, una soluzione del genere si dimostra della massima utilità per i laboratori e le sale di riproduzione musicale dove frequentemente è richiesto il rapido passaggio da un amplificatore a altri o di caricarli in uscita su diffusori aventi caratteristiche differenti fra loro.

E' per l'appunto la suddetta possibilità che fa classificare la pulsantiera UK 830 fra gli apparecchi di tipo professionale.

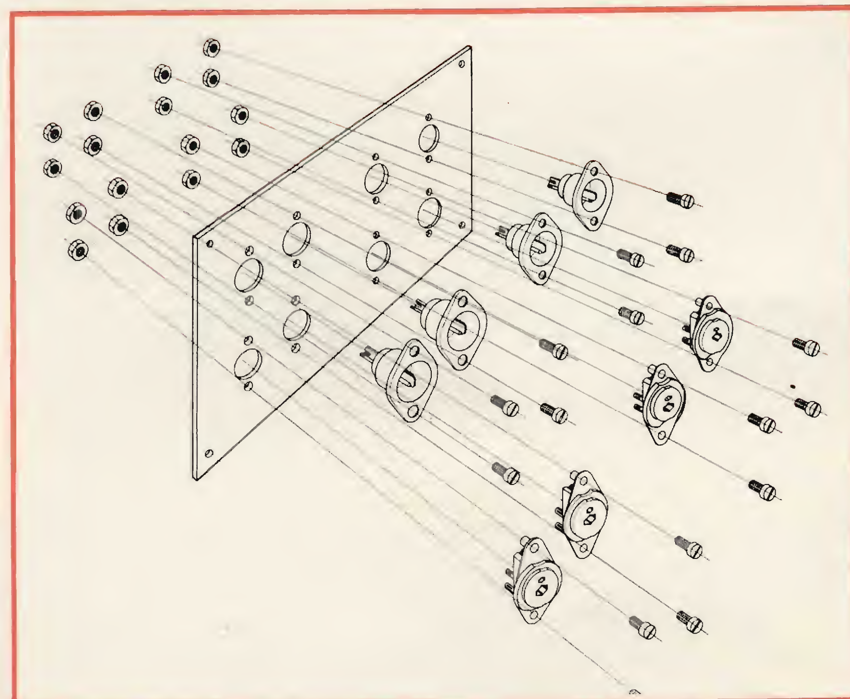


Fig. 2 - Esploso di montaggio del pannello posteriore della pulsantiera di scambio UK 830.

Il collegamento in serie di più pulsantiere UK 830 non presenta difficoltà alcuna; è infatti sufficiente collegare la uscita della prima pulsantiera all'entrata della seconda, come indicato in figura 6 e così via. Secondo le istruzioni che saranno impartite nei paragrafi successivi i due resistori R13 e R14 dovranno essere montati soltanto sull'ultima pulsantiera della serie.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Il funzionamento del circuito elettrico relativo alla pulsantiera di scambio amplificatori-diffusori UK 830, illustrato in figura 1, si basa essenzialmente sull'impiego di quattro relè del tipo XB/0001-3a comandati da altrettanti tyristori (SCR1, SCR2, SCR3 e SCR4).

I tyristori, che sono noti più comunemente con la sigla SCR (diodi controllati al silicio), non sono altro che dei semiconduttori a giunzioni multiple.

Questi componenti sono stati studiati per consentire il controllo ed il comando di potenze elettriche anche rilevanti e la loro funzione è essenzialmente quella di commutatore.

Quando ad un tyristore si applica una tensione piuttosto bassa fra l'anodo ed il catodo senza alimentare il gate (che in italiano si traduce con il termine **porta**), il semiconduttore nel suo insie-

me presenta una resistenza molto elevata e, di conseguenza, fra l'anodo e il catodo stesso scorre una corrente bassissima, dell'ordine di qualche centesimo di microampere. Pertanto in queste condizioni, riferendoci al circuito della pulsantiera, quando cioè tutti e quattro gli SCR risultano bloccati anche i relativi relè risultano staccati, cioè nella posizione di riposo. Se invece al gate viene inviata una tensione di polarizzazione positiva, anche sotto forma di impulso, avente un ben determinato livello, il tyristore diventa immediatamente conduttore passando bruscamente dallo stato di blocco a quello di piena conduzione, con un tempo di commutazione brevissimo.

Nel circuito in questione, come si può osservare dalla figura 1, gli interruttori a pulsante S1, S2, S3 e S4 hanno il solo compito di consentire l'invio al gate di un impulso (che viene fornito dalla sezione alimentatrice), il quale dovrà avere un livello tale da consentire il passaggio allo stato di conduzione del tyristore.

Allorché uno qualsiasi dei tyristori entra in conduzione si accende immediatamente la relativa lampadina spia (La1, La2, La3 o La4) mentre il relè interessato al suo circuito passa dallo stato di riposo a quello di lavoro.

La suddetta operazione di chiusura temporanea del circuito è affidata ad un semplice interruttore a pulsante per il fatto che una volta che un tyristore entra in conduzione la tensione di innesco non è più necessaria.

Le coppie di diodi D1 e D2, D3 e D4, D5 e D6, D7 e D8 (tutti del tipo BA 100), hanno il compito di impedire che la tensione diretta di gate sia minore di un certo valore limite quando il potenziale di anodo è negativo, fatto questo che darebbe luogo a notevoli alterazioni dello stato termico, ed inoltre servono a mantenere la tensione stessa ad un valore sensibilmente inferiore a quello di innesco quando è in funzione l'altro circuito simmetrico, in modo da evitare il contemporaneo funzionamento di due relè appartenenti alla stessa catena circuitale, (cioè relativi ai due amplificatori o ai due gruppi di diffusori). Il compito dei resistori R1, R6, R11 e R12, da 1 kΩ ciascuno, è quello di limitare la corrente di gate.

Allorché un tyristore è innescato e si trova quindi in conduzione, questo stato cesserà soltanto se il valore della corrente anodica scende al di sotto di un certo valore detto **corrente di mantenimento.** Diminuzione che nel caso dell'UK 830 si ottiene premendo i pulsanti di sblocco che sono installati nella sezione alimentatrice.

I resistori R2, R3, R7 e R8, da 100 Ω, 10 W ciascuno, hanno il compito di

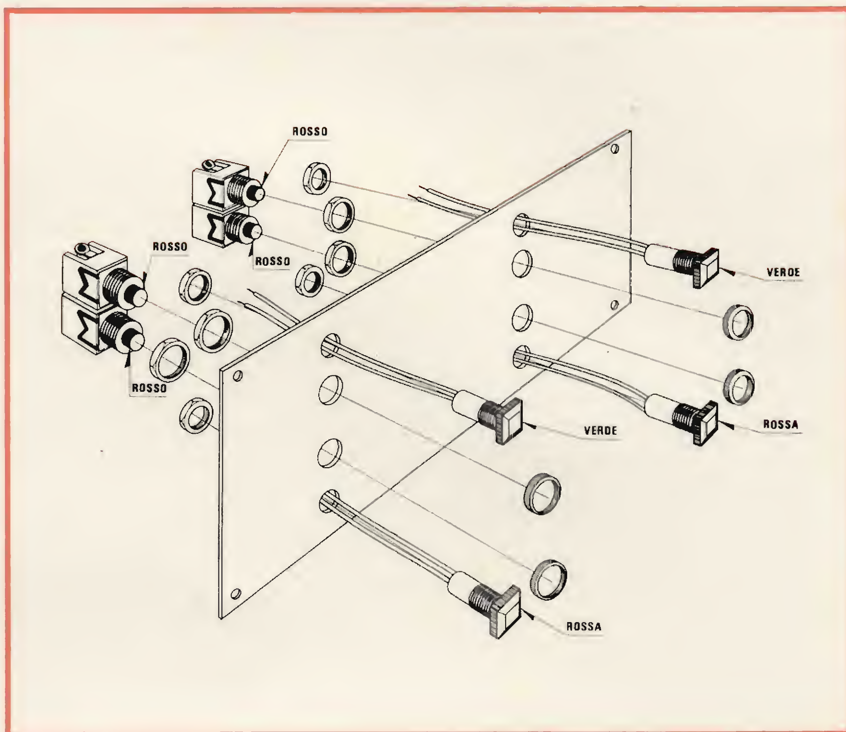


Fig. 3 - Esploso di montaggio del pannello frontale della scatola di montaggio AMTRON UK 830.

caricare gli amplificatori nel breve istante in cui i RELE' 1 e 2 dallo stato di riposo, durante il quale le uscite degli amplificatori sono chiuse sul carico fittizio costituito dai resistori R4, R5, R9 e R10 da 10 Ω 17 W, passano sul carico reale rappresentato dai diffusori, ed anche durante la commutazione contraria.

Questo accorgimento consente pertanto di mantenere gli amplificatori sempre sotto carico evitando qualsiasi inconve-

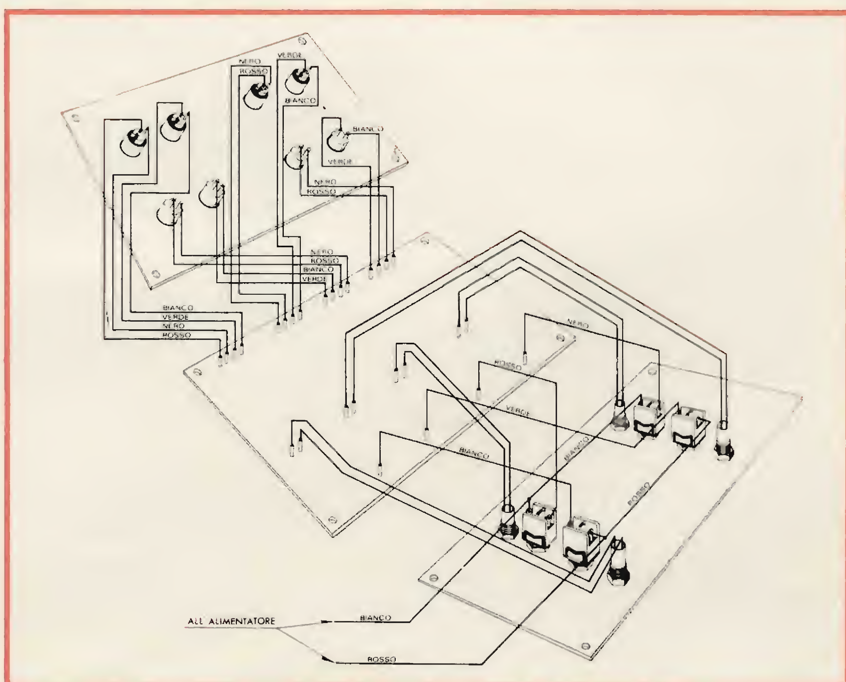


Fig. 4 - Esploso di cablaggio della pulsantiera di scambio amplificatori - diffusori stereo.

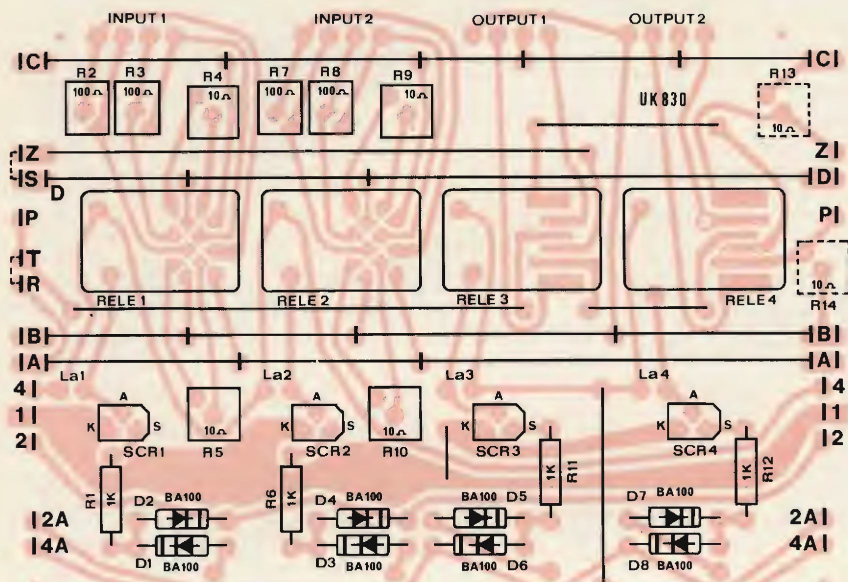


Fig. 5 - Serigrafia del circuito stampato dell'UK 830 visto dal lato componenti.

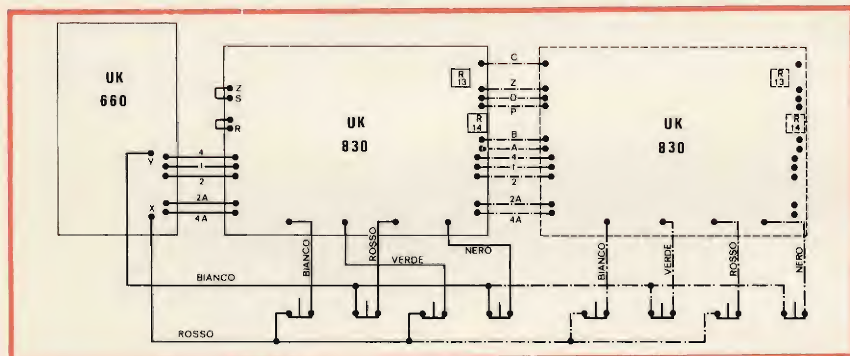


Fig. 6 - Collegamento in serie fra due pulsantiere di scambio e l'alimentatore.

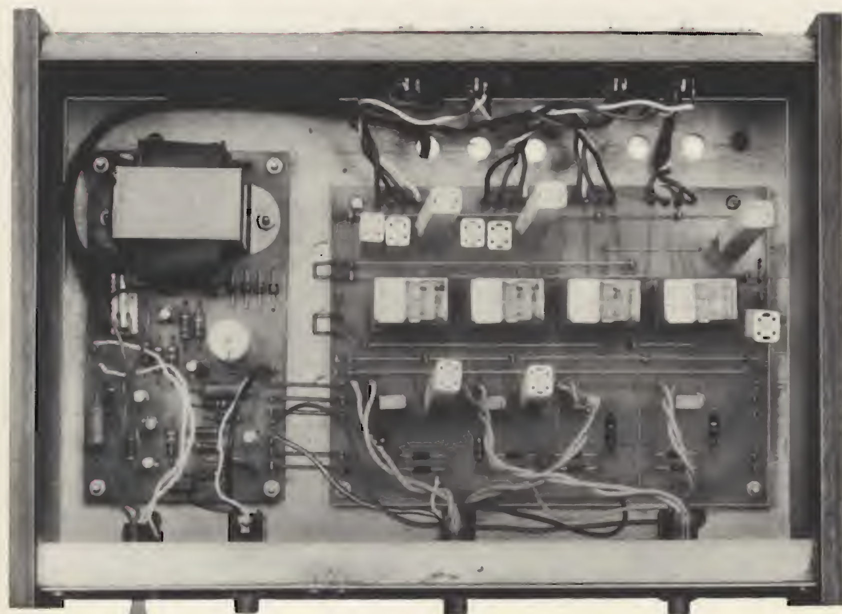


Fig. 7 - Come si presenta la pulsantiera di scambio e il relativo alimentatore all'interno del mobile.

niente che si potrebbe verificare in mancanza dello stesso. Il valore delle resistenze di carico è stato scelto in maniera da non modificare il valore dell'impedenza di uscita.

MONTAGGIO

Il montaggio della pulsantiera UK 830, che evidentemente deve essere effettuato in unione a quello del relativo alimentatore (foto 7 e 11) anch'esso sotto forma di scatola di montaggio — AMTRON **UK 660** —, è notevolmente facilitato, oltre che dalla riproduzione serigrafica e da quella fotografica del circuito stampato, dalle numerose fotografie e dai vari esplosi che indicano chiaramente come debbano essere disposti e fissati i vari componenti sul pannello anteriore e su quello posteriore, e gli ancoraggi sul circuito stampato.

Le figure 2, 3, 4 mostrano con la stessa esattezza come debbano essere effettuati tanto i collegamenti interni di ciascun telaietto quanto quelli che hanno il compito di collegare fra loro i telaietti stessi.

Le varie fasi di montaggio dovranno essere effettuate con il seguente ordine:

1ª FASE CIRCUITO STAMPATO

- Fissare in primo luogo sul circuito stampato i 28 ancoraggi tubolari del tipo G.B.C. GB/0280-00, attenendosi a quanto indicato nella figura 4. (Nella stessa figura sono messi in evidenza anche i colori della trecciola che servirà successivamente ad eseguire il collegamento fra i quattro gruppi composti ciascuno di quattro ancoraggi con le prese INPUT E OUTPUT del pannello posteriore).

- Fissare e saldare, sempre sul circuito stampato, i 43 ancoraggi del tipo G.B.C. GB/0854-00, anch'essi chiaramente visibili nella riproduzione serigrafica di figura 5 e nelle figure 8 e 9.

- Utilizzando degli spezzoni di filo stagnato da 0,8 mm, lunghi circa 15 cm, collegare fra loro mediante saldature ai rispettivi ancoraggi i seguenti terminali:

AA - saldando il conduttore anche ai due ancoraggi intermedi.

BB - saldando il conduttore anche ai tre ancoraggi intermedi.

CC - saldando il conduttore anche ai quattro ancoraggi intermedi.

DD - saldando il conduttore anche ai due ancoraggi intermedi.

- Eseguire gli altri collegamenti indicati in figura 5 utilizzando sempre del filo da 0,8 mm i cui terminali dovranno essere saldati direttamente sul circuito stampato.

● Mediante due spezzoni di filo stagnato da 0,8 mm effettuare la saldatura dei due cavallotti che uniscono fra loro i terminali S-Z e R-T.

● Saldare al circuito stampato i quattro resistori, da 1 kΩ ciascuno, R1, R6, R11 e R12.

● Saldare le quattro coppie di diodi D1 e D2, D3 e D4, D5 e D6, D7 e D8, disponendoli sulla piastrina del circuito stampato come è indicato nella serigrafia di figura 5 cioè in modo che i due diodi di ciascuna coppia risultino montati con polarità invertita l'uno rispetto all'altro.

● Saldare sul c.s. i quattro tyristori disponendoli come indicato in figura 5.

● Fissare sulla piastrina i quattro zoccoli per relè saldando i relativi terminali al circuito stampato.

● Saldare al c.s., ponendoli in posizione verticale, i quattro resistori da 100 Ω - 10 W, R2, R3, R7 e R8 ed i quattro resistori da 10 Ω - 17 W, R4, R5, R9 e R10 disponendoli anch'essi verticalmente sulla piastrina del c.s.

● I due resistori da 10 Ω - 17 W, R13 e R14, dovranno essere fissati al circuito stampato soltanto nel caso in cui si effettui il montaggio di un'unica pulsantiera. Qualora più pulsantiere siano disposte in serie fra loro i suddetti resistori dovranno essere montati soltanto sull'ultima pulsantiera della catena.

2ª FASE PANNELLO POSTERIORE — figg. 2 - 10 —

● Fissare sul pannello, mediante le apposite viti 3 x 6 con dado, le prese maschio e femmina, attenendosi a quanto indicato in figura 2. Tenere presente che le prese femmine, relative agli OUTPUT 1 e 2, dovranno essere montate sulla parte inferiore della mascherina mentre quelle relative agli INPUT 1 e 2, dovranno essere montate sulla parte superiore della stessa.

3ª FASE PANNELLO ANTERIORE — figg. 3 - 11 —

● Montare sul pannello, mediante gli appositi dadi, i quattro pulsanti che comandano l'inserimento degli amplificatori — INPUT 1 e 2 — e dei diffusori — OUTPUT 1 e 2 —.

● Fissare, utilizzando gli appositi dadi, le lampadine spia al pannello tenendo presente che quelle di color verde dovranno essere disposte sulla parte superiore della stessa, relativa agli INPUT, e quelle di colore rosso sulla parte inferiore, destinata agli OUTPUT.

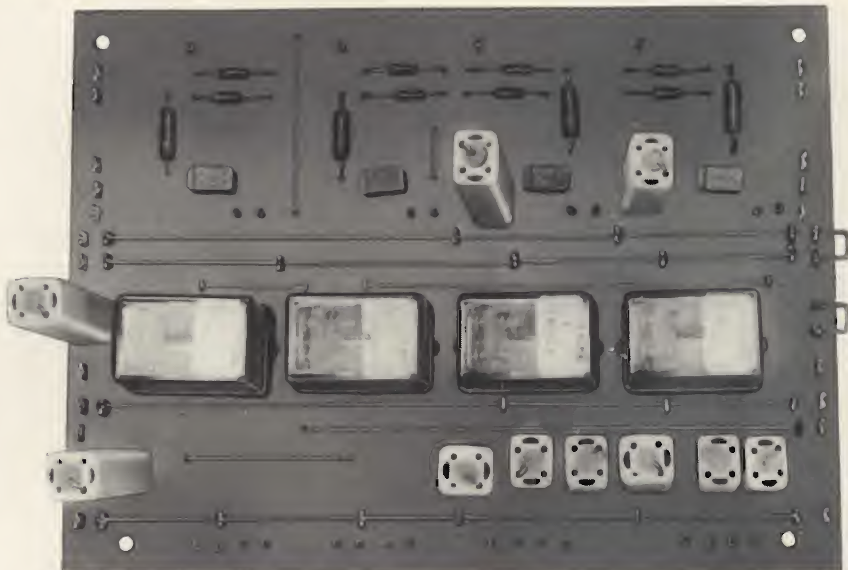


Fig. 8 - Aspetto della piastra a circuito stampato dell'UK 830 a montaggio quasi ultimato.

4ª FASE COLLEGAMENTI

● Collegare fra loro i terminali superiori dei due pulsanti INPUT 1 e 2 mediante del filo ricoperto con isolante rosso, come indicato in figura 4.

Uno spezzone di tale filo, lungo circa 10 cm, sarà saldato al terminale superiore dell'INPUT 1 e servirà per effettuare il collegamento con l'alimentatore.

● Collegare fra loro i terminali inferiori dei due pulsanti OUTPUT 1 e 2 mediante del filo ricoperto con isolante bianco, come indicato in figura 4.

Uno spezzone di tale filo, lungo circa 10 cm, sarà saldato al terminale superiore dell'OUTPUT 1, e servirà per effettuare il collegamento con l'alimentatore.

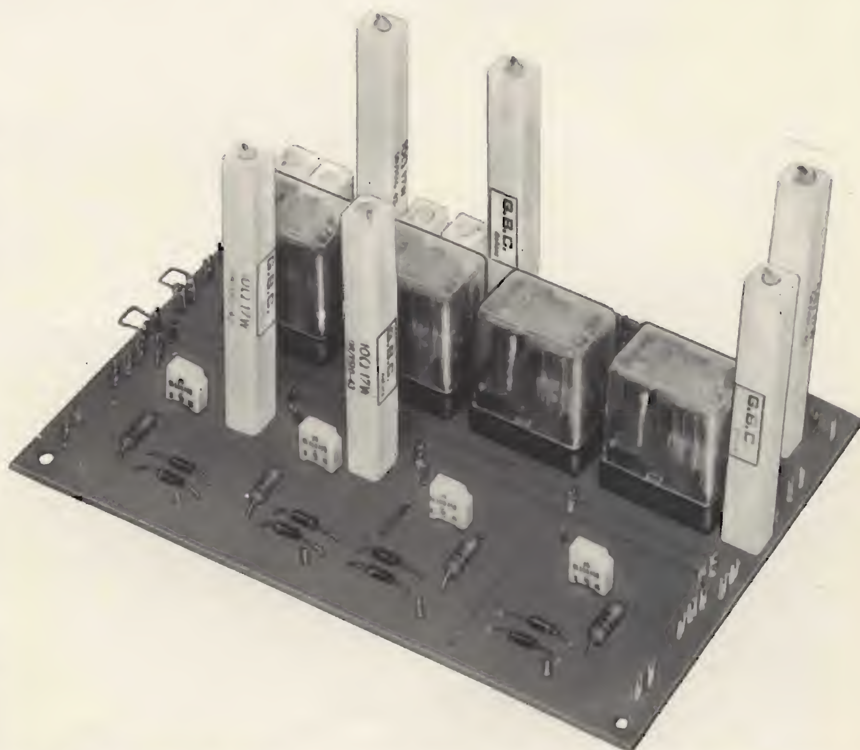


Fig. 9 - Aspetto della piastra a circuito stampato dell'UK 830 a montaggio ultimato.



Fig. 10 - Aspetto del pannello posteriore dell'UK 830 a montaggio ultimato.

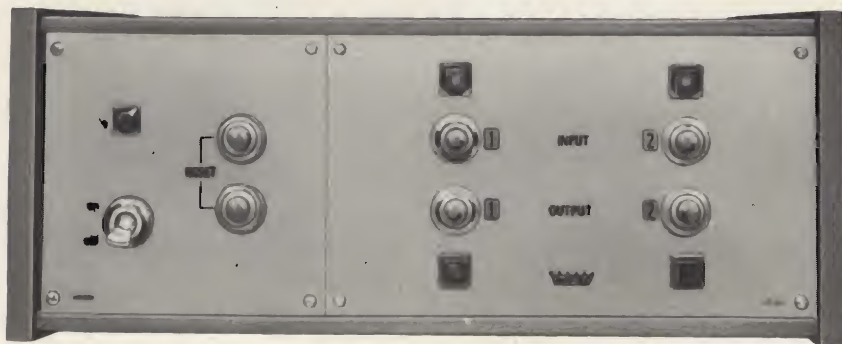


Fig. 11 - Aspetto del pannello anteriore dell'UK 830 a montaggio ultimato.

● Saldare i terminali dei due conduttori di ciascuna lampadina spia (La1, La2, La3 e La4) ai rispettivi ancoraggi del circuito stampato come è mostrato in figura 4.

● Collegare i terminali liberi dei quattro pulsanti ai quattro ancoraggi tubolari del circuito stampato.

● Riferendosi alla figura 4 collegare i quattro gruppi di ancoraggi tubolari (ciascun gruppo a sua volta è costituito da quattro ancoraggi) alle prese maschio per INPUT 1 e 2 e femmine per OUTPUT 1 e 2, attenendosi ai colori che sono indicati nella figura stessa.

● Collegare i terminali 4, 1, 2, 2A e 4A dell'alimentatore UK 660 con i corrispondenti terminali della pulsantiera UK 830 usando degli spezzoni di filo stagnato da 0,8 mm.

La lunghezza di tali spezzoni dipende dal tipo di mobile impiegato come contenitore e comunque non dovrebbe superare i 2,5/3 cm.

● Qualora più pulsantiere siano montate in serie fra loro occorre provvedere a collegare con del filo stagnato da 0,8 mm i terminali di uscita della prima pulsantiera, contrassegnati con le lettere C, Z, D, P, B, A, 4, 1, 2, 2A e 4A con i corrispondenti ancoraggi della seconda pulsantiera e così di seguito, nel caso, in cui le pulsantiere montate siano più di due.

● Saldare i conduttori rosso e bianco, provenienti dai pulsanti, ai terminali dell'alimentatore contrassegnati rispettivamente ai numeri 3 e 3A.

Terminate le suddette operazioni si provvederà ad installare la pulsantiera, o le pulsantiere, unitamente alla sezione alimentatrice nel mobile, come è indicato nella figura 7.

Per facilitare l'aerazione il mobile dovrà disporre di fori tanto nella parte inferiore quanto in quella superiore. A semplice richiesta la G.B.C. Italiana invierà cataloghi illustrati.

Prezzo netto imposto L. 32.000

ESPOSTO AL SALONE DI BRUXELLES L'AUTOBUS CON MOTORE STIRLING

Al Salone internazionale dell'automobile di Bruxelles l'attenzione dei visitatori non era tutta per le Ferrari e le Lamborghini: questa volta tra le vedette c'era anche un autobus di linea modernissima. Tuttavia non era la linea ad attirare i visitatori, ma il «cuore» del veicolo. Un «cuore» che consentirà di risolvere uno dei più grandi problemi del nostro tempo: il problema dell'inquinamento. L'autobus infatti era equipaggiato con un motore Stirling la cui caratteristica principale è quella di emettere gas di scarico contenenti da 10 a 1000 volte meno sostanze inquinanti rispetto ai motori a scoppio tradizionali.

L'autobus esposto (31 posti a sedere, riscaldamento e condizionamento dell'aria, elevato comfort per i passeggeri e per il conducente) era un veicolo sperimentale per le prove su strada. Queste le sue caratteristiche: è lungo 11,50 metri, alto 3,25, largo 2,50, ha uno chassis DAF con sospensioni pneumatiche, cambio automatico e servosterzo. Il motore è stato progettato per sviluppare una potenza di 200 CV a 3000 giri.

Tuttavia il motore Stirling non ha solamente, la peculiarità di emettere gas di scarico a basso livello inquinante. Questo tipo di motore infatti è molto versatile per quanto riguarda i carburanti e la sorgente di calore richiesta per il suo funzionamento. Può utilizzare infatti energia nucleare o solare, accumulatori di calore e qualsiasi combustibile gassoso o liquido, oppure sorgenti di calore indipendenti dall'aria circostante. Il motore inoltre non è rumoroso e non produce vibrazioni per cui assicura ai passeggeri un elevato livello di comfort.

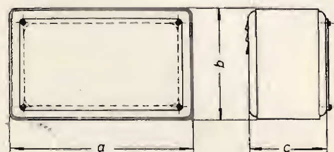


SCATOLE METALLICHE

PER STRUMENTI DI MISURA ALIMENTATORI STABILIZZATORE ecc...

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL' ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

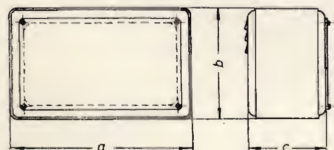




Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

	Dimensioni		
	A	B	C
OO/1590-00	210	144	115
OO/1592-00	210	144	150
OO/1594-00	298	210	150
OO/1596-00	298	210	200
OO/1598-00	440	210	210
OO/1600-00	520	210	200





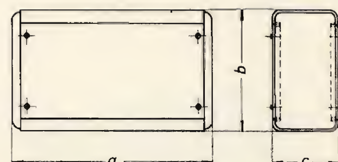
Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata
Con foratura laterale per aerazione.

	Dimensioni		
	A	B	C
OO/1602-00	210	144	115
OO/1603-00	210	144	150
OO/1609-00	298	210	150
OO/1610-00	298	210	200
OO/1615-00	520	210	200

Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata



Dimensioni			
A	B	C	
200	160	85	**OO/1630-00**
300	160	85	**OO/1631-00**
200	144	102	**OO/1632-00**
300	144	102	**OO/1633-00**
300	210	144	**OO/1634-00**
500	298	210	**OO/1636-00**



Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata



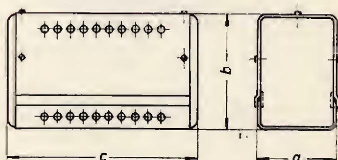
Dimensioni			
A	B	C	
130	90	150	**OO/1640-00**
144	102	180	**OO/1641-00**
160	85	150	**OO/1643-00**
160	85	250	**OO/1645-00**
210	144	300	**OO/1647-00**



Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata



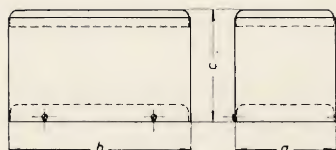
Dimensioni			
A	B	C	
90	130	150	**OO/1650-00**
85	160	180	**OO/1651-00**
85	160	250	**OO/1652-00**
102	144	180	**OO/1653-00**
102	144	250	**OO/1654-00**
144	210	250	**OO/1655-00**
144	210	300	**OO/1656-00**
210	298	400	**OO/1662-00**





Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

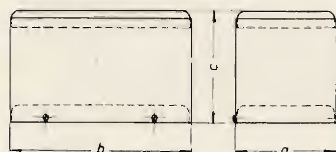
	Dimensioni		
	A	B	C
OO/1670-00	90	130	65
OO/1671-00	90	130	85
OO/1672-00	85	160	65
OO/1673-00	85	160	85
OO/1674-00	102	144	85
OO/1675-00	144	210	85
OO/1676-00	144	210	120
OO/1677-00	210	298	150

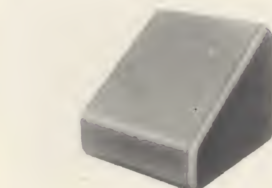




Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

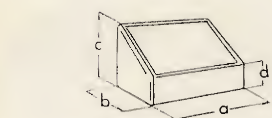
	Dimensioni		
	A	B	C
OO/1680-00	126	186	65
OO/1682-00	126	186	80





Scatole « Pfeifer »
Per altoparlanti.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

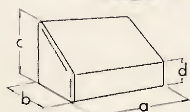
	Dimensioni			
	A	B	C	D
OO/1690-00	145	150	120	45
OO/1691-00	225	150	120	45





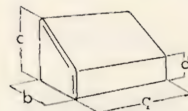
Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura o altoparlanti.
Materiale: lamiera zincata e verniciata
Dimensioni pannello: 282 x 190 x 1,5

	Dimensioni			
	A	B	C	D
OO/1700-00	300	200	170	70



Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura o altoparlanti.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

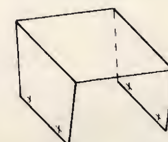
Dimensioni				
A	B	C	D	
145	148	95	50	**OO/1705-00**
225	148	95	50	**OO/1706-00**

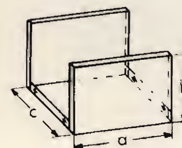




Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura, alimentatori, stabilizzatori, ecc.
Materiale: lamiera zincata e verniciata

Dimensioni			
A	B	C	
100	100	150	**OO/1710-00**
150	100	200	**OO/1711-00**
150	150	200	**OO/1712-00**
250	200	250	**OO/1713-00**

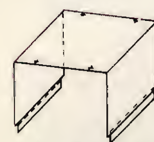


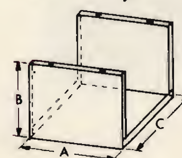


Scatole « Pfeifer »
Per strumenti di misura, alimentatori, stabilizzatori, ecc.
Materiale: lamiera zincata e verniciata
○ Senza foratura per aerazione - ● Senza piedini



Dimensioni			
A	B	C	
70	60	● ○ 95	**OO/1720-00**
95	90	○ 120	**OO/1721-00**
68	105	● 170	**OO/1722-00**
118	75	○ 125	**OO/1723-00**
118	75	○ 200	**OO/1724-00**
110	110	○ 140	**OO/1725-00**
118	100	○ 125	**OO/1726-00**
118	100	200	**OO/1727-00**
140	100	220	**OO/1728-00**
160	100	250	**OO/1729-00**





OBIETTIVI PER TELECAMERE



MILAN — LONDON — NEW YORK



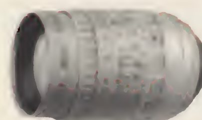


OBIETTIVO GRANDANGOLARE
focale 12,5 mm
luminosità 1 : 1,9
peso 180 g

ZA/0030-00

TELEOBIETTIVO
focale 50 mm
luminosità 1 : 1,4
peso 260 g

ZA/0033-02





OBIETTIVO GRANDANGOLARE
focale 12,5 mm
luminosità 1 : 1,4
peso 220 g

ZA/0030-02

TELEOBIETTIVO
focale 75 mm
luminosità 1 : 1,9
peso 290 g

ZA/0034-00





OBIETTIVO SPECIALE
focale 25 mm
luminosità 1 : 0,95
peso 120 g

ZA/0031-00

TELEOBIETTIVO
focale 75 mm
luminosità 1 : 1,4
peso 550 g

ZA/0034-02





OBIETTIVO MACRO
focale 25 mm
luminosità 1 : 1,4
peso 110 g

ZA/0031-02

TELEOBIETTIVO
focale 150 mm
luminosità 1 : 4,5
peso 300 g

ZA/0035-00





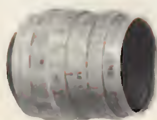
OBIETTIVO STANDARD
focale 25 mm
luminosità 1 : 1,9
peso 98 g

ZA/0032-00

OBIETTIVO ZOOM
focale 22,5 - 90 mm
luminosità 1 : 1,5
peso 1280 g

ZA/0036-00



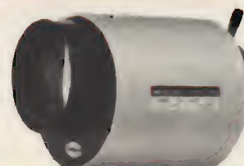


OBIETTIVO STANDARD
focale 25 mm
luminosità 1 : 1,4
peso 100 g

ZA/0032-02

OBIETTIVO ZOOM MOTORIZZATO
focale 22,5 - 90 mm
luminosità 1 : 1,5
peso 2,5 kg

ZA/0038-00





TELEOBIETTIVO
focale 50 mm
luminosità 1 : 1,9
peso 180 g

ZA/0033-00

OBIETTIVO ZOOM MOTORIZZATO
focale 25 - 100 mm
luminosità 1 : 1,8
peso 1,63 kg

ZA/0038-02





a cura di Piero SOATI

QTC

TELEVISIONE

Nel n° 3 di questa stessa rivista abbiamo pubblicato una tabella nella quale erano illustrate le caratteristiche dei sistemi di televisione approvati dall'Assemblea Plenaria di Ginevra mentre nel n° 4 abbiamo riportato l'elenco completo dei canali, con le relative frequenze, che sono stati assegnati ai suddetti sistemi nella gamma VHF. Completiamo adesso la serie delle tabelle, pubblicando l'elenco completo dei canali che sono assegnati alla gamma UHF relativa ai sistemi a 625 linee, 8 MHz, della serie G, H, I, K e L, indicando pure i numeri che contrassegnano ciascun canale.

Come si può rilevare dalla tabella mentre le portanti video hanno lo stesso valore per tutti i sistemi, una certa differenza si nota invece per quanto concerne la portante audio.

Nel prossimo numero daremo l'elenco dei sistemi che sono usati dalle nazioni europee e da quelle nord-africane, che più facilmente sono ricevibili in Italia.

SISTEMI G, H, I, K, L - 625 linee, 8 MHz - Bande IV' e V'

N° del can.	Limiti canale MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz		
		G, H, I, K, L	G, H	I	K, L
21	470 - 478	471,25	476,75	477,25	477,75
22	478 - 486	479,25	484,75	485.25	485,75
23	486 - 494	487,25	492,75	493,25	493,75
24	494 - 502	495,25	500,75	501,25	501,75
25	502 - 510	503,25	508,75	509,25	509,75
26	510 - 518	511,25	516,75	517,25	517,75
27	518 - 526	519,25	524,75	525,25	525,75
28	526 - 534	527,25	532,75	533,25	533,75
29	534 - 542	535,25	540,75	541,25	541,75
30	542 - 550	543,25	548,75	549,25	549,75
31	550 - 558	551,25	556,75	557,25	557,75
32	558 - 566	559,25	564,75	565,25	565,75
33	566 - 574	567,25	572,75	573,25	573,75

N° del can.	Limiti canale MHz	Portante video MHz	Portante audio MHz		
		G. H, I,K,L	G,H	I	K,L
34	574 - 582	575,25	580,75	581,25	581,75
35	582 - 590	583,25	588,75	589,25	589,75
36	590 - 598	591,25	596,75	597,25	597,75
37	598 - 606	599,25	604,75	605,25	605,75
38	606 - 614	607,25	612,75	613,25	613,75
39	614 - 622	615,25	620,75	621,25	621,75
40	622 - 630	623,25	628,75	629,25	629,75
41	630 - 638	631,25	636,75	637,25	637,75
42	638 - 646	639,25	644,75	645,25	645,75
43	646 - 654	647,25	652,75	653,25	653,75
44	654 - 662	655,25	660,75	661,25	661,75
45	662 - 670	663,25	668,75	669,25	669,75
46	670 - 678	671,25	676,75	677,25	677,75
47	678 - 686	679,25	684,75	685,25	685,75
48	686 - 694	687,25	692,75	693,25	693,75
49	694 - 702	695,25	700,75	701,25	701,75
50	702 - 710	703,25	708,75	709,25	709,75
51	710 - 718	711,25	716,75	717,25	717,75
52	718 - 726	719,25	724,75	725,25	725,75
53	726 - 734	727,25	732,75	733,25	733,75
54	734 - 742	735,25	740,75	741,25	741,75
55	742 - 750	743,25	748,75	749,25	757,75
56	750 - 758	751,25	756,75	757,25	765,75
57	758 - 766	759,25	764,75	765,25	749,75
58	766 - 774	767,25	772,75	773,25	773,75
59	774 - 782	775,25	780,75	781,25	781,75
60	782 - 790	783,25	788,75	789,25	789,75
61	790 - 798	791,25	796,75	797,25	797,75
62	798 - 806	799,25	804,75	805,25	805,75
63	806 - 814	807,25	812,75	813,25	813,75
64	814 - 822	815,25	820,75	821,25	821,75
65	822 - 830	823,25	828,75	829,25	829,75
66	830 - 838	831,25	836,75	837,25	837,75
67	838 - 846	839,25	844,75	845,25	845,75
68	846 - 854	847,25	852,75	853,25	853,75

RADIODIFFUSIONE

Continuiamo la pubblicazione dell'elenco delle stazioni estere che trasmettono, prevalentemente sulla gamma delle onde corte, notiziari in lingua italiana, indicando la frequenza in kHz. Le ore sono indicate in tempo GMT.

Nel numero scorso abbiamo pubblicato l'elenco delle nazioni comprese fra l'Albania e la Libia, in ordine alfabetico.

MONTECARLO

0520-1900: 1466, 6035, 7135 (programma italo-francese); 1220-1235: 5965 (Trans World Radio); 2115-2130: 1466, 2200-2230: 1466 (TWR).

OGGI IN ITALIA

1830-1900: 755

ONU (USA-VOA)

0515-0520: 6065, 9530, 11970, sa.

POLONIA

0430-0500: 1502; 1200-1230: 11840, 15275; 1730-1800: 9675, 11840; 2030-2130: 7145, 9675; 2200-2230: 1502; 7370, 5995, 6135.

PORTOGALLO

1920-2000: 6025.

ROMANIA

1530-1600: 9690, 7195; 1900-1930: 755; 2130-2200: 755.

SVIZZERA

0600-2200: 557 (Monteceneri, notiziari ore 0600, 0700, 0900, 1130, 1300, 1500, 1700, 1815, 2100);

0630-0640: 3985, 6165, 9535, 11765, 15305, 15340, 17845 (lu ÷ sa); 0830-0845: 3985, 6165, 9535, 9590, 11775; 1145-1155: 3985, 6165, 9535, 15340, 21520, 15305; 1445-1500: 3985, 6565, 9535, 15305, 21520; 1910-1920: 3985, 6165, 9535, 11720, 15305.

TUNISIA

1330-1430: 962.

UNGHERIA

1130-1145: 9833, 11900,15160 lu ÷ sa; 1300-1330: 9833, 11910 do; 1800-1830: 1340, 7100, 9833; 2015-2030: 1340; 9833, 7100.

URSS

1330-1400: 11745, 11820, 11850, 11930, 17815; 1730-1830: 1546, 6130, 7310, 9580, 9800, 15160; 1830-1900: 1322, 7320, 9530; 1930-2030: 1493, 6020, 6130, 7240, 12070; 2100-2130: 1493, 6020, 6130, 9580, 7240, 12070, 9450.

VATICANO

0830-0915: 1529, 7250, 9645 do; 1330-1345: 1529, 6190, 7280, 9645; 1600-1630: 1529, 6190, 7250, 9645 ma, gi, ve; 1830-1900: 1529, 6190, 7250, 9645; 2145-2215: 1529.

YUGOSLAVIA

Radio Capo d'Istria - 0515-1330 : 1169 notiziari ore 0545, 0630 e 1130; 1600-1830: 1169, notiziari ore 1600 e 1815; 2100-2200: 1169, notiziario ore 2130.

Le suddette frequenze sono soggette a notevoli mutamenti sia nel corso di uno stesso mese sia ad ogni cambio di stagione (mutamenti che in questo caso sono necessari per l'adeguamento alle cambiate condizioni della propagazione delle onde em). Comunque è sufficiente ricevere una delle varie frequenze indicate, per una stessa nazione, perché sia possibile risalire alle nuove frequenze impiegate poiché tutte le stazioni, all'inizio o al termine della trasmissione, precisano le frequenze, oppure le lunghezze d'onda, usate.

RADIOCOMUNICAZIONI

Servizi meteorologici meteomar in VHF - Allo scopo di diffondere maggiormente le notizie meteorologiche che sono fondamentali per la sicurezza della navigazione da diporto, in costante sviluppo, le stazioni RT di *Genova, Livorno, Napoli, Augusta Palermo, Venezia* e *Trieste* trasmettono le notizie meteorologiche anche sulla gamma delle VHF per l'ascolto, senza interferenze, a breve distanza. Tale trasmissione, in radiotelefonia, viene effettuata alle ore previste, sul canale 25, avente la frequenza di 161,85 MHz, dopo preavviso sul canale 15, frequenza 156,8 MHz.

Questo tipo di emissione sarà prossimamente esteso a tutte le stazioni costiere che effettuano servizio radiotelefonico.

SISTEMA DI GUIDA PER L'ATTERRAGGIO A MICRO - ONDE

Uno dei più moderni sistemi per «atterraggio in ogni tempo» di aerei è il sistema di guida per l'atterraggio, a microonde. Questo sistema, che utilizza un raggio esplorante a microonde avente la frequenza di 15,5 GHz, fa capo ad una piccola stazione terrestre adiacente ad una pista di atterraggio, ed a un ricevitore-decifratore sistemato sull'aereo. Un particolare vantaggio offerto da questo sistema, che viene fabbricato dalla AIL, è quello che esso non soffre dei problemi di dislocazione che sono invece propri del sistema ILS (sistema di atterraggio strumentale). Con buone probabilità, sistemi di questo nuovo tipo potranno essere installati presso piccoli aeroporti o presso altri la cui dislocazione verrebbe a rendere come economicamente inaccettabile l'installazione di un convenzionale ILS. E' stato proprio nei pressi di un aeroporto di questo genere, ad Huntington, nel W. Va., che un recente disastro aereo è costato la vita a 75 passeggeri, costituiti per la maggioranza da giocatori e sostenitori della squadra di foot-ball della Università di Marshall.

I FULMINI LA IONIZZAZIONE E ALTRI STRANI EFFETTI



Per la maggior parte delle persone il fulmine è un evento minaccioso, pericoloso, e null'altro. Spesso si legge di qualche pastore sorpreso da un temporale ed ucciso da una di queste scariche elettriche, ed ultimamente giocatori ed arbitri di calcio (strano, ma vero!) sono divenuti un altro dei bersagli preferiti dalla saetta.
Se anche non siete pastori o arbitri, ed infine non temete le ire di Giove Pluvio più di tanto, certo vi può comunque interessare qualche notizia su questi curiosi fenomeni naturali.

Un tizio di mia conoscenza dice che lui «Dei fulmini non ha certo timore, infatti non per nulla ha installato un parafulmine da 200.000 lire!».

Effettivamente, quando certi fenomeni sono poco noti, vi è una diffusa tendenza ad ignorarli a mò di struzzi, ma non altrettanta convenienza!

Se, per esempio, quel tizio di cui dicevo prima non ha fatto collegare a terra il supporto della sua antenna televisiva, può darsi benissimo che il prossimo fulmine scelga il dipolo per scaricarsi, ed allora qualcosa come 100 MILIONI di V con 250.000 A potranno scaraventarsi giù per la discesa in piattina, aggredendo il televisore e chi vi è accanto, magari esplodendo nel ruggito che qualcuno ha la fortuna di aver udito **potendolo raccontare,** e come spesso avviene, generando un lampo di calore dalla temperatura di 30.000 °C., la più elevata temperatura che si conosca, circa cinque volte quella del sole!

In effetti, la **potenza** istantanea «pura» del fulmine non è elevata: circa 100 W. La corrispondente energia, però, si sviluppa e si scarica in qualche microsecondo: appunto perché dura tanto poco, può raggiungere gli incredibili livelli di tensione e corrente detti.

I fulmini hanno la loro storia: sin dagli albori della civiltà gli uomini hanno (sovente a loro spese!) imparato a distinguerli e temerli. I primitivi li concepivano solo come una manifestazione della volontà divina: di una divinità talvolta cattiva di base, tal'altra solamente irata. Greci e Romani, invece, pur teorizzando sul fatto «celeste» avevano già degli Uomini che s'interessavano alle ricerche sull'elettricità dell'aria ed opinavano fortemente sulle bubbole legate all'origine divina dei lampi.

Ovviamente, essi ricercavano in silenzio: non avrebbero mai potuto sfidare la potenza dei Sacerdoti per mettere la questione su di un piano strettamente scientifico.

A Roma, per esempio, vi era il Collegio Degli Auguri, la cui principale mansione era interpretare le volontà dei capricciosi Dei latini, ed in subordine prevederne le reazioni e scongiurarle.

Gli Auguri non erano poi una istituzione cretina come può sembrare: anzi, i membri del consiglio osservavano spesso l'atmosfera e le cose con un rudimento di ricerca scientifica; per esempio il volo degli uccelli, le meteoriti a loro già note, l'elettricità statica (pur non potendo ovviamente concepire l'elettricità su basi codificate), ed ovviamente i fulmini, i lampi e fenomeni affini.

Come ci hanno spiegato alle scuole medie, Giove, il maggiorente tra i divi aveva il fulmine a portata di mano: ci giocherellava ed ogni tanto «zacchéte!» ne spediva qualcuno a punzecchiare un collega antipatico come Vulcano.

Sappiamo poi come finirono gli Auguri la loro suggestione un pò eccessiva, ed ultimamente orientata verso la minaccia era divenuta invisa a molti cittadini Romani importanti.

Ma per tornare al campo scientifico, lasciando la Storia a Montanelli, che ci sa fare più di noi in questo campo, torniamo alla scienza.

Tutte le nostre conoscenze attuali sul fulmine si devono a Beniamino Franklin, patriota, politico, istrione, scienziato farraginoso e «fortunello» vero e proprio. Ve lo immaginate un tizio che va in giro con l'aquilone per **captare i fulmini** e non ci rimette la pelle?

Bene Franklin, tra un viaggio e l'altro in Inghilterra per sostenere le buone ragioni della «Colonia americana», attendeva appunto i temporali per correre gioiosamente nei campi con veleggiatori e libratori di varia specie osservando «cosa succedeva». Se una folgore non ha mai scelto il filo che legava questi a terra, leggi alla mano del buon Beniamino, per scaricarsi, evidentemente Giove Pluvio deve aver firmato un emendamento speciale.

Non si sa «cosa» Franklin avesse capito, in merito ai fulmini: egli infatti scriveva più spesso articoli politici, anziché relazioni scientifiche, ma è certo che un fondamento di verità doveva averlo afferrato, poiché nel 1750 brevettava il «parafulmine» che tutti conosciamo.

Il Franklin compiva anzi alcune dimostrazioni in Francia (eh! Nemo propheta in patria!) mostrando la proprietà dello «scaricatore» di sua invenzione, e facendone apprezzare i lati migliori alle autorità scientifiche del tempo.

Oggi, la fotografia dei fulmini, il loro studio, la loro «catalogazione» accupa un numero sorprendente di scienziati. Si dice che qualche pazzerellone abbia anche suggerito la possibilità di impiegare le folgori ad uso militare: come **antimissili,** creando artificialmente le premesse atte a farli scoccare.

Si tratta però di una storia troppo ridicola per riportarla interamente. Solo certi colonnelli possono credere a queste cose e sovvenzionare chi le propone!

Torniamo quindi alla scienza «vera».

Tutti conoscono ed hanno avuto modo di osservare il fulmine «classico»: quello ramificato detto appunto «saetta».

Ve n'è però un'altra specie, molto interessante: si tratta del "fulmine globulare,, detto dagli americani «ball lightning».

Esso si presenta come un pallone brillante, una specie di sole in miniatura, che vaga nel cielo ronzando e scricchiolando.

Se nel suo cammino incontra un traliccio metallico, un camino, uno ostacolo qualunque lo può «saltare» o può esplodere provocando un rombo di forte intensità, simile a quello prodotto dagli aviogetti che superano il muro del suono.

E' opinione di molti scienziati, che i fulmini globulari stiano alla base delle dicerie sugli "U.F.O." ovvero i «Dischi volanti» ben noti.

Effettivamente, vedendo un globo rumoreggiante che attraverso il cielo sereno, magari emettendo lampi di luce (che possono parere ritmici) anche il più serio osservatore che poco sappia sui fulmini, può credere a qualcosa di sovrannaturale o extraterrestre!

Non sorridiamo quindi troppo sui camionisti brasiliani o vaqueros diversi che giurano su queste apparizioni: nella loro povertà di conoscenze scientifiche possono essere perfettamente onesti, possono riferire assolute **verità:** almeno quella verità che loro possono comprendere.

generalità ed applicazioni



radiotecnica

quinta parte **di P. SOATI**

OSCILLATORI

Nella precedente puntata abbiamo parlato a lungo degli oscillatori in generale analizzandone le disposizioni circuitali più comuni, tanto a valvola quanto a transistori. Oltre ai circuiti Hartley, Colpitts, Clapp ed altri, abbiamo preso in considerazione il classico circuito ECO. cioè lo oscillatore ad accoppiamento elettronico. Per dovere di chiarezza dobbiamo altresì precisare che l'uso degli oscillatori non è limitato ai trasmettitori ma è esteso a moltissime altre applicazioni pratiche; oscillatori infatti sono impiegati in molti strumenti di misura, in apparecchiature industriali e negli stessi ricevitori in cui, nei circuiti supereterodina, lo scopo dell'oscillatore è quello di consentire il cambiamento di frequenza.

In relazione alle caratteristiche tecniche alle quali gli oscillatori devono rispondere, essi possono essere grossolanamente suddivisi in quattro distinte categorie:

a) *Oscillatori comuni, costruiti senza tenere conto delle variazioni ambientali della temperatura, la cui stabilità in frequenza è di conseguenza molto scarsa. In genere sono progettati per funzionare su frequenze molto basse.*

b) *Oscillatori che unitamente al generatore, sia esso un tubo elettronico oppure un transistore, sono collocati all'interno di una camera termostatica, in modo che la loro frequenza di oscillazione è sufficientemente indipendente dalle variazioni della temperatura esterna alla camera stessa.*
Quando questi oscillatori sono destinati ad apparecchiature piuttosto complesse o a dei trasmettitori, la loro alimentazione oltre ad essere stabilizzata, è resa indipendente dagli altri circuiti.
La stabilità in frequenza è dell'ordine di alcuni periodi su 10^{-4}.

c) *Oscillatori contenenti appositi circuiti risonanti, autocompensati dalle variazioni di temperatura in modo che il prodotto LC, resta costante entro determinati limiti delle variazioni ambientali della temperatura.*
Essi sono molto usati negli strumenti di misura od altri apparecchi del genere. La loro stabilità è, anche in questo caso, dell'ordine di alcuni periodi su 10^{-4}.

d) *Oscillatori nel cui circuito risonante sono introdotti dei risonatori meccanici, generalmente quarzi piezoelettrici, i quali presentano notevole stabilità.*
La stabilità può andare da un periodo su 10^{-5} a 1 periodo su 10^{-7} qualora gli oscillatori a quarzo siano contenuti in camere termostatiche molto efficienti.

LA PIEZOELETTRICITA'

La piezoelettricità, che come è noto è stata scoperta il secolo scorso da Curie, è quella proprietà che posseggono alcuni tipi di cristallo, ed in modo particolare il quarzo, di trasformare in forza elettrica l'effetto di una pressione meccanica. (figura 1).

Infatti se si sottopone un quarzo piezoelettrico ad una pressione meccanica esso sviluppa, nelle stesse facce su cui la pressione è esercitata, delle cariche elettriche ed, inversamente, fatto molto importante, se si racchiude il quarzo tra due elettrodi e si applica ad essi una tensione alternativa, la cui frequenza possa essere variata a piacere, esiste una frequenza, ed una sola, per la quale il quarzo entrerà in vibrazione.

Mediante una particolare tecnica di taglio delle facce del quarzo, la



Fig. 1 - Geode di quarzo, dal quale si ricavano i cristalli per applicazioni radioelettriche.

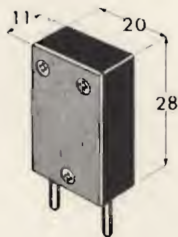


Fig. 2 - Quarzo piezoelettrico della G.B.C., per la gamma dei 27 MHz.

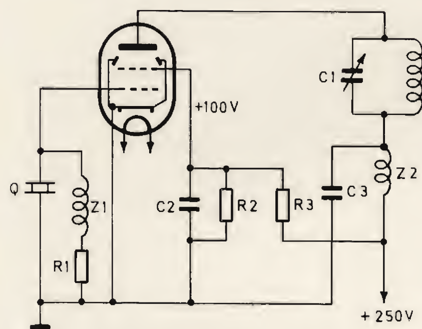


Fig. 3 - Oscillatore controllato a cristallo, con valvola 6V6, per la gamma delle onde corte.

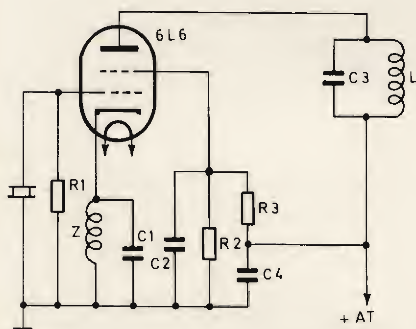


Fig. 4 - Oscillatore controllato a cristallo, a reazione catodica, detto anche oscillatore Jones.

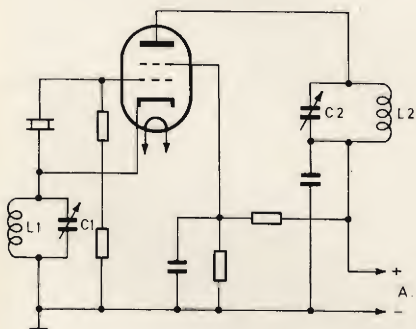


Fig. 5 - Oscillatore TRITET, di notevole rendimento, ed impiegato quale duplicatore di frequenza.

cui descrizione esula ovviamente dai nostri compiti, è possibile realizzare dei cristalli di quarzo che oscillano sulle frequenze desiderate.

Le proprietà piezoelettriche sono da attribuire essenzialmente alla struttura cristallina simmetrica di talune sostanze che si trovano in natura; in effetti i corpi, in cui il fenomeno si manifesta, sono cristallizzati in sistemi che presentano una simmetria esterna maggiore di quella interna.

Questa asimmetria non è esclusivamente di ordine fisico ma esiste anche nella struttura molecolare per cui si ha ragione di credere che sotto l'influenza della pressione, che viene applicata nel senso di determinati assi, le molecole asimmetriche subiscono uno slittamento che genera delle tensioni interne che a loro volta liberano energia sotto forma di cariche elettriche di segno contrario, che si manifestano soltanto su determinate facce.

Un cristallo piezoelettrico vibra dunque su una frequenza propria, *che è strettamente legata alle dimensioni della barretta che lo costituisce e di conseguenza è possibile costruire cristalli che vibrino su determinate frequenze.*

In radiotecnica il fenomeno della piezoelettricità è molto sfruttato perché inserendo un cristallo piezoelettrico in un circuito oscillante, la cui frequenza sia vicina a quella di vibrazione del cristallo stesso, è possibile ottenere una perfetta stabilizzazione della frequenza di oscillazione, (figura 2).

In linea di massima i quarzi per applicazioni radiotecniche vengono costruiti per frequenze comprese fra 600 Hz e 30 MHz, sulla frequenza fondamentale meccanica, oppure da 10 MHz a 250 MHz, e più, sulla armonica meccanica. In quest'ultimo caso i quarzi, con termine inglese, vengono detti in overtone.

OSCILLATORI A QUARZO

La figura 3 si riferisce ad un tipico oscillatore a quarzo adatto a funzionare nella gamma dei radioamatori degli 80 m e dei 40 m. In questo oscillatore è stato impiegato un classico tubo elettronico 6V6, la cui alimentazione di placca non dovrà superare i 250 V e quella di griglia schermo i 100 V.

Si tratta di un circuito nel quale è facile che si verifichino dei fenomeni di reazione fra il circuito di griglia ed il circuito di placca. Per eliminare questo inconveniente si preferisce in genere accordare il circuito di placca su una frequenza doppia, tripla ed anche quadrupla rispetto alla frequenza del circuito di griglia.

Il circuito di placca può anche essere del tipo aperiodico.

A titolo di esempio indichiamo i valori tipici di un oscillatore del tipo illustrato in fig. 3, per funzionamento nelle gamme degli 80 m e 40 m.

C1 = 200 pF, variabile, C2, C3 = = 2000 o 3000 pF, R1 = 50.000 Ω, R2 = 10.000 Ω R3 = 15.000 Ω.

Bobine: L1 — gamma 80 m : 45 spire di filo di rame smaltato, da 8/10, avvolte su un supporto a minima perdita, di 40 mm di diametro. Presa alla terza spira a partire dalla massa. L2 — gamma 80 m : 40 spire unite di filo smaltato da 1 mm, avvolte su un supporto da 40 mm. Gamma 40 m: 20 spire, come sopra, avvolte su un supporto dello stesso diametro.

OSCILLATORE A CRISTALLO, A REAZIONE CATODICA

In questo tipo di oscillatore, il cui circuito è illustrato in figura 4, l'impedenza che è collegata in serie al catodo, dà luogo ad un accoppiamento fra il circuito di placca ed il circuito di griglia mentre la valvola 6L6, di tipo metallico, stabilisce l'accoppiamento placca-catodo, che è indispensabile affinché il circuito possa oscillare.

Qualora si impieghi una valvola 6L6 con involucro in vetro, è necessario aggiungere una capacità di 30 o 40 pF nel circuito placca-catodo. Tale capacità può essere anche costituita da un trimmer regolabile o da due conduttori attorcigliati fra loro.

Per quanto concerne la capacità C1, il cui compito è di disaccoppiare parzialmente l'impedenza, occorre tenere presente che tanto è maggiore il suo valore tanto mino-

re è la reazione, quando invece il suo valore è troppo basso l'innesco del circuito si produce per tutta la gamma. Pertanto il valore del condensatore di C1 dovrà essere scelto sperimentalmente.

I valori tipici del circuito di figura 4, con valvola metallica sono i seguenti: C1, come è indicato nel testo (in genere i valori scelti vanno da 80 a 300 pF), C2 = 0,01 μF a mica, C2 = 250 pF, C3, come L1, dovrà essere scelto in funzione della frequenza che si desidera ottenere, C4 = 0,01 μF, mica. R1 = = 50 KΩ 1/2 W, R2 = 50 kΩ 3 W, R3 = 5 kΩ 2 W, impedenza = 2,5 mH.

OSCILLATORE TRITET

Il circuito noto con il nome di TRITET è alquanto ingegnoso perché consente di ottenere una notevole potenza di uscita usando un unico pentodo od anche un tetrodo.

Il circuito è realizzato in modo tale che la prima griglia funge da griglia comando, la griglia schermo è invece utilizzata quale anodo del circuito oscillante vero e proprio, mentre il circuito di placca, che è accoppiato alla prima sezione elettronicamente può essere accordato tanto sulla frequenza del circuito catodico quanto sulla frequenza doppia.

Un circuito tritet di conseguenza si comporta come un normale circuito a due stadi di cui il primo è oscillatore ed il secondo amplificatore ed anche duplicatore di frequenza: ciò evidentemente consente di ottenere una notevole potenza di uscita.

Il circuito illustrato in figura 5 si riferisce ad un classico tritet, con il quale si consegue una potenza di uscita dell'ordine di 10/14 W.

Siccome durante le operazioni di messa a punto la corrente che circola attraverso il cristallo può raggiungere dei valori piuttosto elevati, che potrebbero danneggiare il cristallo stesso, tali operazioni dovranno essere effettuate usando delle tensioni di alimentazione piuttosto basse ed intercalando nel circuito del cristallo un fusibile da 50-60 mA, a seconda delle tensioni impiegate.

Il suddetto pericolo, di danneggiamento del cristallo, diminuisce quando il circuito di placca del tritet è accordato sulla seconda armonica per il fatto che la potenza di uscita in questo caso è sensibilmente inferiore alla potenza relativa al circuito accordato sulla frequenza fondamentale.

Per eseguire la messa a punto del circuito tritet, indicato in figura 5, è necessario cortocircuitare il circuito C2-L2, accordando la sezione catodica L1-C1 sulla frequenza di oscillazione del quarzo.

La condizione di accordo del circuito si raggiunge quando la corrente di griglia schermo, che come abbiamo detto funge da anodo della sezione oscillatrice, subisce una rapida diminuzione, che si può osservare su un milliamperometro inserito nel suo circuito.

Effettuata la messa a punto del suddetto L1-C1, si elimina il corto circuito regolando la sezione L2-C2 sulla frequenza fondamentale del quarzo oppure sulla sua seconda armonica.

OSCILLATORE PIERCE

In questo originale circuito il cristallo è inserito fra il circuito di griglia ed il circuito di placca della valvola (oppure del corrispondente terminale trattandosi di un transistore), senza che sia necessaria la presenza di un circuito accordato del tipo LC, figura 6.

Si tratta di un oscillatore molto interessante, impiegato particolarmente nei radiotelefoni multicanali, perché permette la rapida commutazione da un cristallo all'altro (cioè da un canale all'altro) senza dover procedere ad ulteriori accordi.

OSCILLATORI A TRANSISTORI

Negli oscillatori a transistori, come si verifica nei circuiti che impiegano tubi elettronici, l'autooscillazione si ottiene riportando al circuito d'ingresso una parte dell'energia disponibile nel circuito di uscita.

Nei tubi elettronici si riporta infatti una frazione della tensione anodica al circuito di griglia, nei transistori invece una frazione della energia disponibile nel circuito di collettore viene riportata al circuito di base, almeno nei circuiti con emettitore a massa.

E' evidente pertanto che il principio è valido in entrambi i casi con la differenza che negli oscillatori a transistori è indispensabile provvedere a compensare tanto le variazioni di temperatura quanto le differenze delle caratteristiche, che sono le cause che maggiormente rendono difficile la stabilità del circuito.

La figura 7 si riferisce ad un tipico oscillatore a transistore con base a massa in cui la base stessa viene effettivamente collegata a massa.

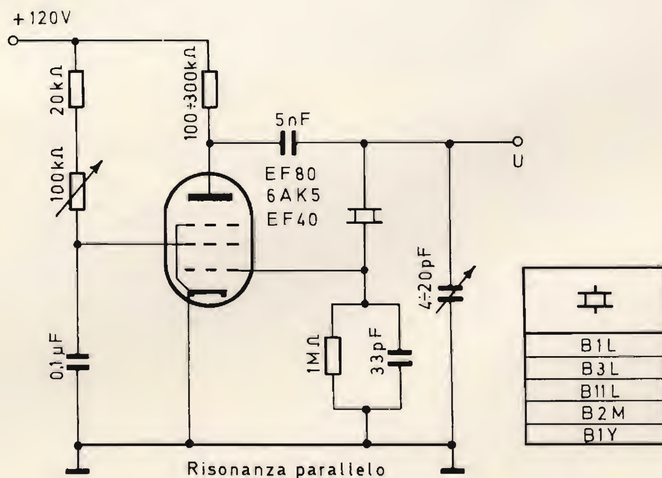


Fig. 6 - Tipico oscillatore a valvola PIERCE, per frequenze comprese fra 100 e 500 kHz. A fianco tipi di quarzo adatti per ottenere le suddette frequenze.

agli effetti delle correnti alternate, mediante il condensatore fisso C1.

E' facile riconoscere nel suddetto schema gli elementi ai quali viene affidato il compito di determinare il punto di funzionamento del transistore e di rendere stabile il funzionamento del circuito. Tali elementi sono costituiti dai resistori R1, R2 e R3 mentre la reazione positiva tra il circuito di collettore e quello di emettitore, si ottiene mediante lo accoppiamento induttivo tra L1 e L2 effettuato dal circuito oscillante L3.

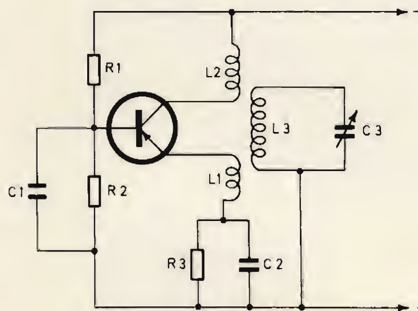


Fig. 7 - Semplice circuito oscillante a transistore, con collegamento di base a massa.

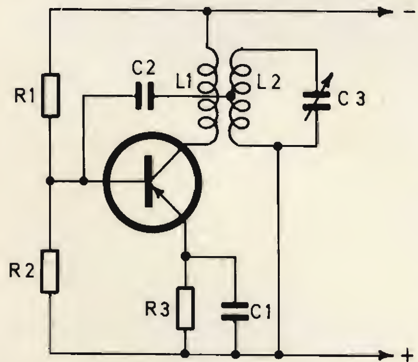


Fig. 8 - Altro tipico circuito oscillante a transistori con base a massa.

La figura 8 si riferisce ad un altro tipico circuito in cui un transistore funziona con emettitore a massa.

In questo caso la corrente di collettore che circola nella bobina L1. induce una tensione nel circuito accordato L2-L1. Una parte di questa tensione è riportata nel circuito di ingresso tramite il condensatore C2.

Nella progettazione degli oscillatori a transistori la scelta del circuito più adatto, e quella dei valori relativi ai componenti dipende strettamente dai seguenti fattori:

1) frequenza massima alla quale il transistore deve oscillare

2) frequenza di taglio del transistore stesso.

Per frequenza di taglio, *s'intende quella frequenza alla quale il coefficiente di amplificazione del transistore diventa* $1/\sqrt{2}$ *(—3 dB), volte il valore alla frequenza intermedia.*

La suddetta frequenza dipende essenzialmente dalle caratteristiche costruttive del transistore ed è normalmente indicata nei dati caratteristici dei transistori.

La figura 9 si riferisce ad un classico, circuito convertitore autooscillante adatto a coprire la gamma delle onde corte da 5,5 MHz a 19 MHz, del quale a titolo di esempio diamo i dati costruttivi completi.

R1 = 10 kΩ, R2 = 1,8 kΩ, R3 = 1,2 kΩ, R_L *= 1600 Ω. C1 = =C3 = 35-280 pF condensatore variabile, C2=C4 = 2/8 pF trimmer, C5=C6 = 2,2 kpF ceramico, C7 = 39 pF ceramico, C8 = 220 pF ceramico.*

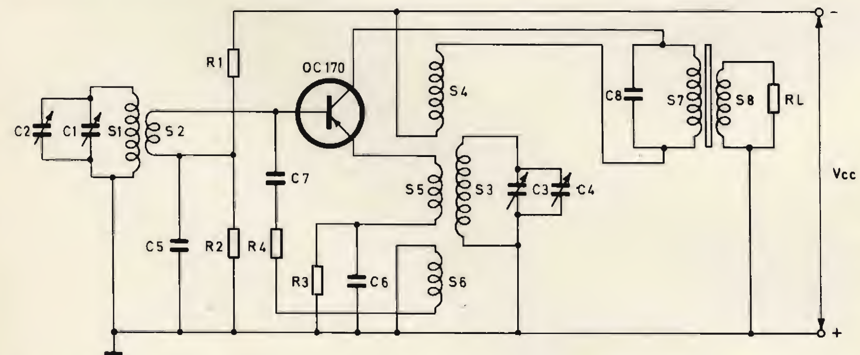


Fig. 9 - Circuito convertitore-autooscillatore relativo ad un ricevitore a transistori per la gamma delle onde corte 5,5 ÷ 16 MHz.

Da notare che il terminale dello schermo del transistore OC170 deve essere collegato a massa.

La bobina di antenna, della quale la figura 10 illustra i dati costruttivi, è così composta: S1 = 23 spire di filo smaltato da 8/10 avvolto su un supporto del diametro di 10 mm. Induttanza complessiva 2,5 μH · Q, senza carico 110 · S2 = 3 spire di filo di rame smaltato da 25/100 avvolte sopra l'avvolgimento S1.

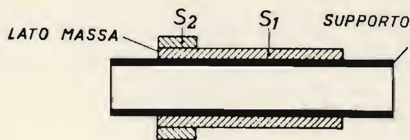


Fig. 10 - Sezione della bobina di antenna relativa al convertitore-oscillatore di cui alla figura 9.

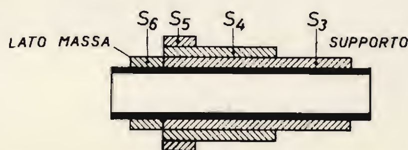


Fig. 11 - Sezione della bobina oscillatrice del circuito illustrato in figura 9.

La bobina oscillatrice che dovrà essere costruita come indicato in figura 11 dovrà essere realizzata come segue: S3 = 21 spire di filo smaltato da 8/10 avvolte su un supporto di 10 mm di diametro. Induttanza 2,15 μH · Q, senza carico, alle frequenze di 6 MHz = 100, alla frequenza di 15 MHz = 100 S4 = 6 spire, filo di rame smaltato da 25/100, avvolte sopra S3, dal lato della messa. S5 = 2 spire di filo di rame smaltato da 25/100 avvolte su S3, dal lato della massa. S6 = 6 spire di filo di rame smaltato da 25/100.

In un circuito del genere il trasformatore di media frequenza S7 dovrà avere una induttanza di 0,55 mH, un Q senza carico, = 160 ed un rapporto di trasformazione S7/S8 = 11,6/1.

Abbiamo ritenuto opportuno fornire i suddetti dati affinché i lettori possano rendersi conto della costituzione del circuito oscillante (e convertitore) di un ricevitore a

AMPLIFICATORI stereo HI-FI completamente transistorizzati

RCF

Interamente equipaggiato con transistor al silicio.
Potenza musicale: 30 + 30 W; **Potenza nominale:** 25 + 25 W; **Frequenza di risposta:** 20 ÷ 50.000 Hz ± 2 dB; **Distorsione** a 1000 Hz alla potenza nominale con carico di 8 Ω: ≦ 0,5%; **Ingressi:** Fono magnetico - Fono piezo - Ausiliario - Radio - Registratore - Microfono; **Controlli:** Interruttore/volume - Bilanciamento - Toni alti - Toni bassi - Selettore d'ingressi - Controllo fisiologico - Filtro alti - Filtro bassi - Inversione Canale - Mono/stereo - Controllo registratore - Esclusione altoparlante; **Impedenze d'uscita:** 4 ÷ 16 Ω; **Prese d'uscita:** per registratore - per cuffia a bassa impedenza; **Tensione di alimentazione:** 110 ÷ 240 V a 50/60 Hz; **Dimensioni:** mm 395 x 270 x 120; **Peso:** kg. 6,700.



AF. 609

AF. 409

Interamente equipaggiato con transistor al silicio.
Potenza musicale: 20 + 20 W; **Potenza nominale:** 15 + 15 W; **Frequenza di risposta:** 20 ÷ 50.000 Hz ± 2 dB; **Distorsione** a 1000 Hz alla potenza nominale con carico di 8 Ω: ≦ 0,5%; **Ingressi:** Fono magnetico - Fono piezo - Ausiliario - Radio - Registratore; **Controlli:** Interruttore/volume - Bilanciamento - Toni alti - Toni bassi - Selettore d'ingressi - Filtro alti - Filtro bassi - Mono/stereo; **Impedenze d'uscita:** 4 ÷ 16 Ω; **Presa di uscita:** per registratore; **Tensione di alimentazione:** 110 ÷ 240 V a 50/60 Hz; **Dimensioni:** mm 395 x 270 x 120; **Peso:** kg 6.



MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MAGNETODINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

RCF 42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40.141 - 2 linee
20149 MILANO Via Alberto Mario 28 Tel. (02) 468.909 - 463.281

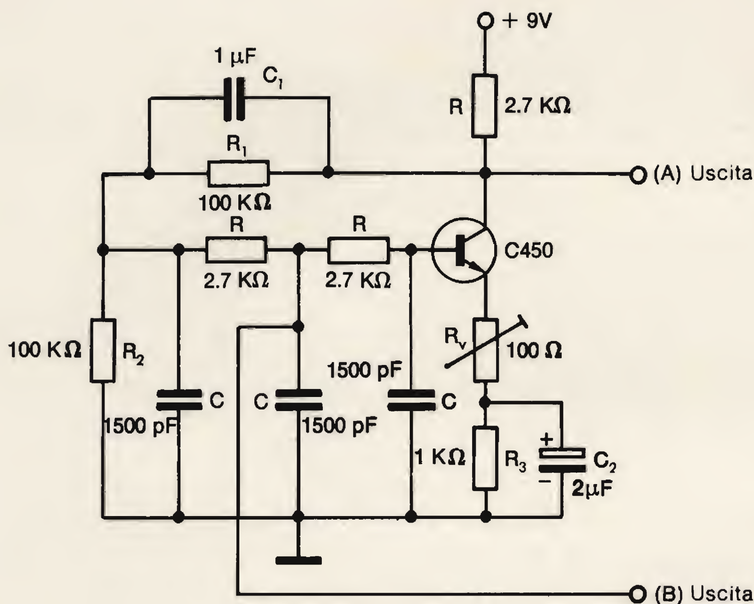


Fig. 12 - Oscillatore a resistenza-capacità (RC), a spostamento di fase, per la frequenza di 1 MHz.

transistori e quanto sia importante la precisione del Q, di cui abbiamo parlato la scorsa puntata.

OSCILLATORI DI IMPIEGO PRATICO

Abbiamo già spiegato come gli oscillatori consistano in effetti in un circuito amplificatore al quale è applicata una controreazione positiva dall'uscita all'ingresso e che questa catena di controreazione può essere costituita tanto da resistori e da capacità, ed in tal caso si dice del tipo RC, quanto da capacità ed induttanze, cioè del tipo LC. Abbiamo altresì detto che per conseguire delle stabilità molto elevate è necessario ricorrere all'uso di un quarzo.

In linea di massima gli oscillatori che impiegano un circuito LC hanno una frequenza nettamente maggiore di quelli che usano circuiti del tipo RC. Ciò è da attribuire al fatto che la frequenza dei circuiti LC e proporzionale a $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ *mentre quella dei secondi è proporzionale a* $\frac{1}{\sqrt{RC}}$

I circuiti RC sono impiegati esclusivamente per la bassa frequenza, dove l'impiego delle induttanze farebbe aumentare notevolmente il prezzo dato che esse dovrebbero avere delle dimensioni rilevanti.

Dobbiamo anche precisare che la frequenza di qualsiasi oscillatore dipende dal carico che si ha sul circuito che determina la frequenza stessa. Pertanto se si desidera ottenere una stabilità molto elevata lo oscillatore dovrà essere costituito da un amplificatore ad alto guadagno e fra esso ed il carico si dovrà inserire un amplificatore separatore.

Diamo di seguito alcuni esempi pratici di oscillatori realizzati con transistori della SGS.

Il circuito di figura 12 si riferisce ad un oscillatore RC a spostamento di fase, funzionante su una frequenza approssimativa di 100 kHz, e i cui valori sono stati indicati direttamente sullo schema.

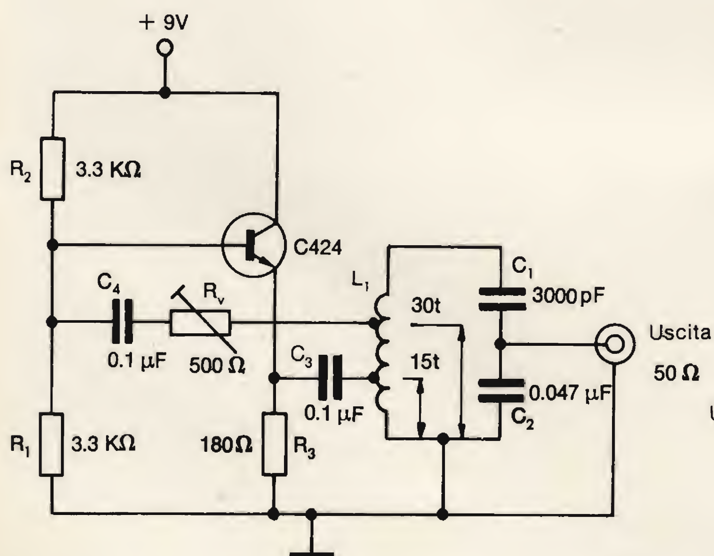


Fig. 13 - Oscillatore ad induttanza-capacità (LC) progettato per la frequenza di 1 MHz.

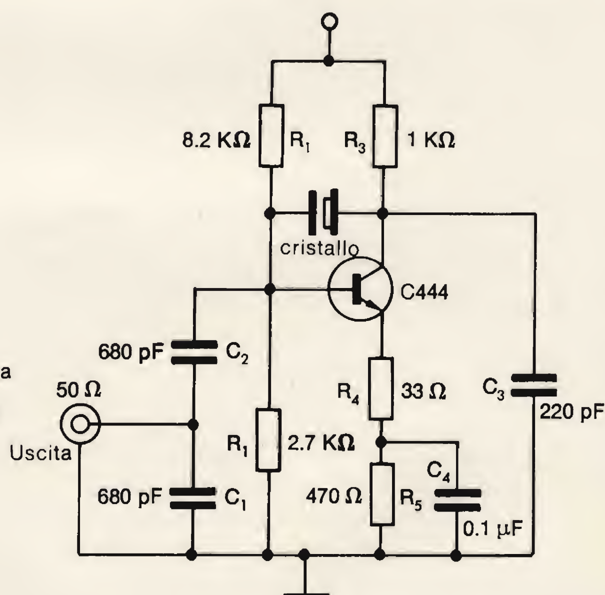


Fig. 14 - Oscillatore, controllato con quarzo sulla frequenza fondamentale, per i 10 MHz.

Modificando i valori di RC secondo la seguente relazione è possibile ottenere l'oscillazione su altre frequenze:

$$f = \frac{\sqrt{6}}{2\,\pi}\;\frac{1}{RC}$$

In genere è raccomandabile che il valore di R sia mantenuto fisso a 2,7 kΩ e si faccia variare soltanto quello del condensatore C.

Qualora il valore di C debba essere aumentato notevolmente anche i valori dei condensatori C1 e C2 dovranno essere aumentati, in modo che sia mantenuta la relazione: C1 = C2 ≧ 10 C

L'uscita può essere prelevata tanto dal punto A, a bassa impedenza quanto dal punto B ad alta impedenza. Il carico, se applicato al punto A, dovrà essere maggiore di 100 kΩ, mentre se applicato al punto B dovrà superare 1 MΩ; ciò è indispensabile per evitare che si possa verificare una certa instabilità di frequenza dell'oscillatore.

L'utilizzazione dell'uscita B è però consigliabile per il fatto che in questo caso la caratteristica passa-basso del circuito RC minimizza alquanto le armoniche.

Il circuito illustrato in figura 13 si riferisce ad un oscillatore ad induttanza-capacità (LC) che è progettato per funzionare sulla frequenza di 1 MHz.

In un circuito del genere è molto importante ridurre il carico sul circuito accordato in modo che la frequenza di oscillazione dipenda esclusivamente dalla frequenza di risonanza e non venga influenzata in modo sensibile da altri fattori.

Le figure 14 e 15 si riferiscono invece a due oscillatori a transistori, per alte frequenze, controllati a cristallo. Il primo è adatto a funzionare sulla frequenza di 10 MHz il secondo sulla frequenza di 50 MHz.

Come si può osservare il circuito di figura 14, che opera sulla frequenza fondamentale, non impiega altri circuiti selettivi di frequenza.

Il cristallo utilizzato è del tipo risonante in serie con una resistenza equivalente di 20 Ω.

Il circuito di figura 15 è caratterizzato invece dall'impiego di un cristallo oscillante in armonica.

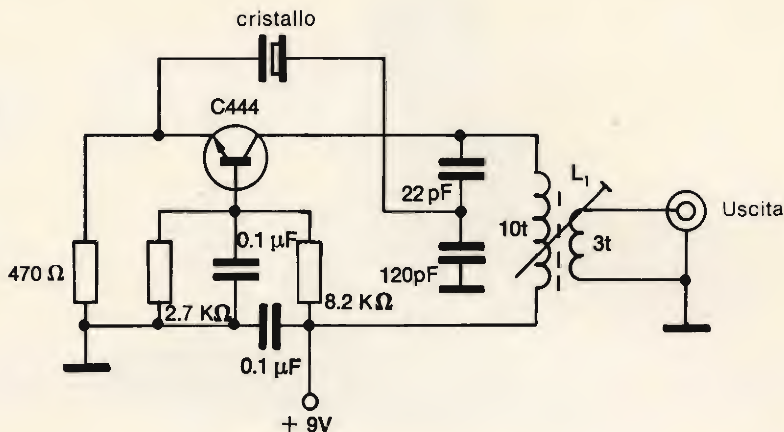


Fig. 15 - Oscillatore con quarzo funzionante in armonica (overtone), funzionante sulla frequenza di 50 MHz.

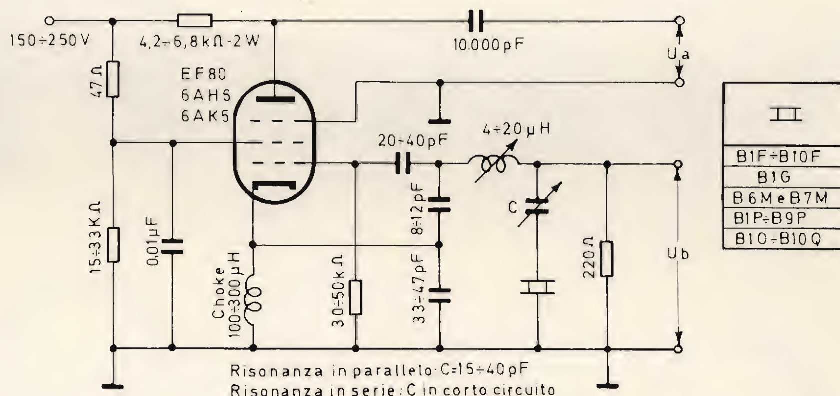


Fig. 16 - Oscillatore a valvola, controllato a quarzo, e adatto per la gamma delle frequenze comprese fra 10 e 60 MHz. (Betron).

E' evidente che in un circuito di questo genere è indispensabile impiegare un circuito accordato allo scopo di sopprimere le armoniche non desiderate del quarzo.

Infine la figura 16 si riferisce ad un oscillatore a valvola, la cui frequenza è sempre controllata da un cristallo, che può funzionare nella gamma compresa fra 10 e 60 MHz, con quarzi della Betron.

Per trattare esaurientemente l'argomento relativo agli oscillatori, in considerazione della sua vastità, occorrebbe un trattato di alcune migliaia di pagine, comunque pensiamo che quanto abbiamo esposto in questa puntata ed in quella precedente sia stato per lo meno sufficiente ad orientare i lettori nel complicato labirinto di questo genere di circuiti.

CONVERTITORE UNIFICATO PER TELEVISIONE

La Kokusai Denshin Denwa Co., Ltd. (KDD), in collaborazione con la Oki Electric Ind. Co., Ltd., è pervenuta con pieno successo allo sviluppo di un convertitore unificato per televisione, da utilizzarsi per programmi televisivi trasmessi via satellite. Le ricerche relative erano state promosse dalla KDD allo scopo di assicurare una migliore qualità ai programmi televisivi legati alle comunicazioni a mezzo satelliti e fra nazioni utilizzanti diversi standard televisivi.

Il convertitore unificato televisivo è di nuova ideazione, anche se è stato sviluppato traendo spunti dai convertitori ideati in precedenza dalla BBC e dalla Japan Broadcasting Corporation (NHK). Esso è costituito da sette sezioni e consente, mediante una operazione semplicissima, di effettuare otto diverse conversioni.



OMEGA
DANASOUND
DANASONIC
KOSS
BEYER
SONY



Cuffia magnetica «Omega»
Tipo: normale
Collegamento con 1,20 m di cavo
2 auricolari 5 P.
PP/0306-00 Impedenza: 2 x 250 Ω
PP/0308-00 Impedenza: 2 x 500 Ω
PP/0310-00 Impedenza: 2 x 1000 Ω



Cuffia stereofonica «Koss»
Cuscinetti: spugna espansa
Impedenza: 4 ÷ 16 Ω
Potenza max: 60 W
Campo di frequenza: 10÷15.000 Hz
Distorsione a 143 dB: < 1%
SP-3 XC
PP/0394-00



Cuffia magnetica «Omega»
Tipo: normale
Collegamento con 1,20 m di cavo
2 auricolari 5 P.
Impedenza: 2 x 2.000 Ω
PP/0315-00

Cuffia magnetica «Omega»
Tipo: standard
2 auricolari 5 R.
Altre caratteristiche come PP/0315-00
PP/0316-00

Cuffia magnetica «Omega»
Tipo: extra
2 auricolari 5 T.
Altre caratteristiche come PP/0315-00
PP/0317-00



Cuffia stereofonica «Koss»
Archetto: gomma soffice con supporto regolabile
Cuscinetti: in vinile con interno in gomma spugnosa
Impedenza: 4 ÷ 16 Ω
Potenza max: 60 W per canale
Campo di frequenza: 10÷15.000 Hz
Distorsione a 143 dB: 1%
K 6
PP/0395-00



Cuffie magnetiche «Danasound»
Tipo: radio
Archetto: materia plastica flessibile
Potenza max. 50 mVA
Campo di frequenza: 100÷3.700 Hz
Sensibilità a 1.000 Hz: 116 dB
rif. a $2 \cdot 10^{-4}$µbar/1 mVA
PP/0330-00 Impedenza: 500 Ω
PP/0333-00 Impedenza: 1.000 Ω
PP/0336-00 Impedenza: 2.000 Ω



Cuffia stereofonica professionale «Koss»
Archetto: gomma soffice con supporto regolabile
Cuscinetti contenenti un liquido speciale
Impedenza: 4 ÷ 50 Ω
Potenza max: 60 W
Campo di frequenza: 30÷20.000 Hz
Distorsione a 120 dB: <1%
PRO-4 A
PP/0396-01



Cuffia con ricevitore induttivo «Danasonic»
Consente la ricezione da parte di più persone eliminando il vincolo del cavo di collegamento.
Alimentazione con pile
Campo di frequenza: 100÷3.300 Hz
Sensibilità a 1.000 Hz: 95 dB
rif. a $2 \cdot 10^{-4}$ µbar/100 µOe
Massimo livello d'uscita a 1.000 Hz:
102 dB rif. a $2 \cdot 10^{-4}$ µbar
Peso: 207 g
1348-01
PP/0375-00



Cuffia elettrostatica stereo «Koss»
Forcella in acciaio inossidabile
Cuscinetti contenenti un liquido speciale
Campo di frequenza: 10÷15.000 Hz
Impedenza: da 4 ÷ 100 Ω
Sensibilità a 1000 Hz 90 dB
ESP-6
PP/0397-00

GUARDARLE È BELLO...
ASCOLTARLE È MEGLIO...



Scatola di derivazione «Koss»
Consente il comando delle cuffie stereofoniche e dell'altoparlante ad una certa distanza dell'apparecchio.
Impedenza: 4 ÷ 16 Ω
Dimensioni: 147 x 66 x 77
T-5
PP/0398-00



Cuffia stereofonica «Beyer»
Padiglioni: gomma speciale
Impedenza: 2 x 25 Ω
Potenza max: 200 mW
Campo di frequenza: 16÷18.000 Hz
Sensibilità rif. a $2 \cdot 10^{-4}$ μbar: 110 dB/mW
Peso: 340 g
DT 48
PP/0410-00



Scatola di raccordo «Koss»
Questo apparecchio consente l'ascolto individuale a 5 persone contemporaneamente. Esso è particolarmente adatto per scuole, biblioteche, sale di ascolto dischi ecc.
T-4
PP/0399-00



Cuffia stereofonica «Beyer»
Impedenza: 2 x 400 Ω
Potenza max: 100 mW
Campo di frequenza: 30÷17.000 Hz
Sensibilità rif. a $2 \cdot 10^{-4}$ μbar: 110 dB/mW
Peso: 130 g
DT 96
PP/0412-00



Cuffia stereofonica
Archetto: in vinile con supporto regolabile
Cuscinetti: gomma soffice
Campo di frequenza: 50 ÷ 12.000 Hz
Potenza max: 300 mW
Impedenza: 8 Ω
SH 650
PP/0407-00



Cuffia stereofonica «Sony»
Archetto: in gomma con supporto regolabile
Cuscinetti: materiale speciale
Campo di frequenza: 50 ÷ 17.000 Hz
Potenza di uscita max: 100 mW
Impedenza d'ingresso: 8 Ω
Peso: 200 g
DR-4A
PP/0420-00



Cuffia stereofonica
Archetto: doppio in acciaio ricoperto in vinile.
Cuscinetti: gomma soffice
Campo di frequenza: 30÷16.000 Hz
Potenza max: 350 mW
Impedenza: 8 Ω
DH-02-S
PP/0408-00



Cuffia stereofonica «Sony»
Archetto: doppio in vinile con supporto regolabile
Cuscinetti: materiale speciale
Campo di frequenza: 50÷17000 Hz
Potenza di uscita max: 100 mW
Impedenza d'ingresso: 8 Ω
Peso: 425 g
DR-5A
PP/0422-00



le fabbriche italiane di televisori passano la mano agli stranieri

I modelli di certi televisori e apparecchi radioriceventi costruiti in Italia sono esposti in gallerie d'arte contemporanea, naturalmente all'estero. Architetti e designer famosi firmano televisori italiani di linea pura e piacevole e diffondono nel mondo l'immagine della nostra capacità inventiva. Questa supremazia stilistica ci è invidiata da molti. Tutti sanno che cosa si potrebbe fare avendo alle spalle il gusto e la civiltà figurativa e plastica degli italiani. Ma noi non ne facciamo nulla. L'industria italiana dei televisori sta andando verso il fallimento per decreto-legge. Manca lo strumento giuridico formale che sentenzia questa fine; ma la volontà politica in questo senso è già stata virtualmente espressa. Così, mentre all'estero i nostri televisori vengono esposti in gallerie d'arte, l'industria italiana rischia di trasformarsi essa stessa in un museo.

Negli anni normali l'industria italiana costruttrice di televisori produce circa 2 milioni di apparecchi in bianco e nero, destinati sia alle nuove utenze sia ai ricambi. A fine 1970 risultavano invenduti più di 500 mila apparecchi. L'equilibrio del mercato è stato rotto in seguito all'attesa della televisione a colori, intorno alla quale si discute da anni senza prendere nessuna decisione.

Gli esperti sostengono che altre cause hanno influito sul settore determinandone la paralisi. Ad esempio: la saturazione del mercato; la staticità dei servizi di trasmissione; l'assenza di iniziative promozionali per stimolare l'acquisto del pubblico. Ma comunque lo si rigiri il problema non cambia: il settore si è fermato da quando gli si è messo il bastone tra le ruote della mancata decisione sul sistema da scegliere per la televisione a colori. Da lì è incominciata la catena a ritroso degli effetti indotti negativi: investimenti improduttivi, ricerche di mercato inutili; preparazione di tecnici e impianti sprecati; incolmabile ritardo tecnologico ed economico nei confronti delle industrie dei Paesi concorrenti. Denari e fatiche buttati.

Le famiglie raggiungibili in Italia dalla vendita di televisori sono 15 milioni. Dieci milioni di famiglie hanno già un televisore e si guardano bene dall'acquistarne uno nuovo, quando con una minima spesa o un più prolungato sforzo rateale protrebbero provvedersi di un apparecchio a colori importato a buone condizioni dalla Germania.

Per risollevare le sorti della produzione di televisori in bianco e nero è possibile raggiungere gli altri 5 milioni di famiglie? Il discorso è complicato dal fatto che la vendita dell'apparecchio, anche se fosse offerto a condizioni speciali, è strettamente collegata alla ricezione del servizio. E' quindi un problema di capacità d'acquisto (di carattere economico e sociale) ma soprattutto di collegamento (di carattere tecnico).

Molte delle famiglie finora sprovviste di televisori in bianco e nero sono ubicate in zone estremamente periferiche del Paese, in territori difficilmente raggiungibili dai trasmettitori o dai ripetitori. In pratica, per molte di esse si pone l'impedimento costituito dal fatto che il costo per le spese relative al collegamento con le trasmittenti è superiore al canone di abbonamento. E' vero che ci troviamo dinanzi, in questo caso, ad un servizio pubblico che spesso si presenta sotto la veste di servizio sociale quale in effetti è l'informazione e la cultura. Senonché il disavanzo del bilancio della Rai-TV, peraltro dovuto a cause diverse e in gran parte individuabili, non consente per il momento una politica di larghezze verso questa potenziale massa di utenti. Il risultato non cambia: l'industria non può vendere.

Donde la ricerca dello sfogo dell'esportazione. E' sintomatico che dal 1967 al 1970 l'esportazione italiana di televisori sia passata da 6 a circa 41 miliardi di lire all'anno, e che tra i televisori esportati figurino in prima fila proprio quelli a colori, costruiti secondo il sistema Pal. Per questi apparecchi il mercato naturale di destinazione è stato la Germania occidentale. Ora però anche questo sbocco è precluso in quanto il mercato tedesco della televisione è in una fase di drastica recessione, con 300 mila apparecchi a colori invenduti alla fine del 1970. E' proprio questo il pericolo costituito — come dicevamo — dallo ingresso della televisione a colori in Italia. I primi ad approfittarne sarebbero i tedeschi, in grado di vendere a buon prezzo per essere ormai pervenuti nella loro evoluzione tecnologica e produttiva, alla quarta generazione di televisori a colori, mentre da noi è ancora iniziata

la prima e non si sa neppure se con quali geni ereditari, se francesi o tedeschi.

(Il Ministro Bosco li vorrebbe di sangue misto e a doppio effetto).

Il numero delle imprese di ogni dimensione, ma prevalentemente medie, fa riflettere sulla struttura di questo settore industriale. Non c'è dubbio che la produzione fino a qualche anno fa fosse troppo frazionata. Per contro il settore poteva contare su una grande flessibilità produttiva, su una larga e capillare distribuzione di iniziative sul territorio italiano e poteva soprattutto asserire di essere essenzialmente privato.

Che cosa si cerca di fare per combattere la recessione? La prima risposta a livello imprenditoriale riguarda le fusioni, le concentrazioni e gli accordi e in alcuni casi le operazioni di vero e proprio assorbimento da parte di imprese con capitale straniero.

Qualche esempio: la Philco è del gruppo Ford: la Körting tedesca ha totalmente assorbito la Firte; la Minerva è a partecipazione Grundig; l'Urania è oggi in mano a capitalisti americani; la Fiar-CGE è stata integrata nel gruppo AEG Telefunken. La Phonola è stata assorbita dalla Philips.

Sul piano finanziario questi accordi o cessioni — talvolta operati in condizioni di debolezza aziendale — possono rappresentare un sollievo, dato che eliminano l'eventualità di un dissesto o un più grave peggioramento della situazione occupazionale. Molti gruppi infatti, entrati in possesso di partecipazioni o della totalità dei capitali delle imprese italiane, sviluppano la loro attività anche in altri campi dell'elettrotecnica e dell'elettronica e possono garantire, entro certi limiti, una alternativa di lavoro.

Resta però il fatto, gravissimo per il nostro Paese, che pretende di occupare degnamente il settimo posto della graduatoria mondiale delle potenze industriali, che per una diretta responsabilità politica italiana l'industria elettronica e dei televisori italiana sta disperdendo il suo patrimonio umano di tecnici ed esperti. Inoltre lo stato economico di innegabile precarietà ha bloccato sul nascere le possibilità di ricerca autonoma o di perfezionamento. In questo settore si stanno compiendo gli ultimi atti di un processo già avviato da tempo. Ad una ad una le industrie italiane passano al capitale straniero ed entrano in gruppi e complessi che svolgono la ricerca nei loro Paesi d'origine e ne sfruttano i benefici facendoli pagare ai Paesi acquirenti di licenze e brevetti.

Quale programma si ripromette di mettere in atto il governo per salvare ciò che è rimasto? Mai come in questo caso un interrogativo è parso tanto retorico. La risposta è una sola e scontata. Il governo non fa nulla. Aspetta l'occasione buona per «inserirsi» e sfruttare le chances del migliore offerente. Certo che questo non è fare una politica economica. Non è nemmeno politica. E' un modo abbastanza sporco di lavarsi le mani.

i circuiti integrati si muovono a rilento

Tre anni fa quando la RCA usò per la prima volta un circuito integrato in un ricevitore, gli osservatori si aspettavano che l'evento avrebbe dato il via all'impiego degli IC in ogni sorta di prodotti destinati al consumatore.

Ciò non è accaduto. Oh certo, ogni tanto, si sente qua e là di un complesso hi-fi, di un televisore, di un giradischi che impiegano gli IC. Ma è una goccia nel mare. Anche i giapponesi, che di solito si gettano subito in ogni nuova tecnica in miniatura, hanno trascurato questa dei circuiti integrati. Una ditta giapponese sviluppò, l'anno scorso, un televisore tascabile completamente a circuiti integrati, ma di ciò non si è più visto e udito nulla.

Un fattore è senza dubbio il costo. Ma il punto è questo: se gli IC fossero meno costosi, vi sarebbe più richiesta e se vi fosse maggior richiesta, gli IC sarebbero meno costosi.

I circuiti integrati non hanno avuto la pubblicità che ha accompagnato, ad esempio, i transistori quando entrarono nei generi di consumo elettronici.

Non ha mai «affascinato» l'idea di possedere un'apparecchiatura a circuiti integrati. Di nuovo, a questo punto si cade in un circolo chiuso; gli IC non sono conosciuti perché non sono usati molto, e se ne usano pochi perché non sono particolarmente conosciuti.

La Motorola ha fatto qualche cosa per promuovere il consumo degli IC. La linea HEP (per appassionati, sperimentatori, professionisti) di IC a basso costo ha fatto diffondere la conoscenza degli IC. La RCA ha distribuito campioni e corredi di IC per gli amatori; ciò li rende familiari ad un maggior numero di persone. Altre società hanno intrapreso e si sono poi ritirate da questa campagna per la diffusione degli IC. La risposta del pubblico agli sforzi per la diffusione degli IC è stata piuttosto pigra.

E' probabile che occorrano tre condizioni perché inizi una vera rivoluzione degli IC — se, in verità, potrà mai venire.

1) Occorrono prodotti che siano completamente a circuiti integrati. Allora i compratori considereranno gli IC, non più come una semplice fantasia.

2) Occorre un'attività promozionale su larga scala per richiamare l'attenzione sugli IC, per indicare al pubblico i vantaggi degli IC.

3) Occorrono più tipi di IC per i prodotti da destinare al consumatore. Ciò significa che i fabbricanti di IC dovranno darsi da fare, iniziando delle produzioni che per un po' di tempo non daranno alcun profitto (Come quando si fondò l'industria delle televisioni a colori).

Gli IC ora sono degni di affidamento più di quanto lo siano i transistori, se si deve credere alle statistiche sulle avarie. Forse è tempo di rendere il circuito integrato tanto conosciuto quanto il transistore.

nuove alleanze nel settore dei computer

Dalla fine della seconda guerra mondiale — ha affermato recentemente la rivista economico-finanziaria Business Week — gli europei stanno combattendo la loro battaglia contro la supremazia statunitense in campo tecnologico, ma, nel settore déi computer essa si è dimostrata, finora, una lotta impari e quasi impossibile. La International Business Machines (IBM) controlla, da sola, i due terzi dei mercati europei e la nuova impresa, nata dagli accordi portati a termine fra la Honeywell e la General Electric, ne detiene un altro 15%. Se a questi si aggiungono le vendite della Burroughs, dell'Univac e delle altre industrie americane, si vede come resti ben poco alle aziende europee.

Con l'intento di ridurre la supremazia americana — e con buone probabilità di riuscirvi — le due maggiori costruttrici di elaboratori elettronici inglesi e francesi, l'International Computer Ltd. (ICL) e la Compagnie Internationale pour l'informatique (CII), hanno deciso di creare un gruppo multinazionale, capace di rappresentare una considerevole forza concorrente per le industrie statunitensi. Nello stesso tempo però, hanno ammesso che non possono fare da sole e sono state costrette ad accettare come terzo partner la Control Data Corp., la società americana che spera così di poter ridurre la presenza della IBM sui mercati esteri.

I tre colossi dell'elettronica hanno costituito l'International Data (I), con sede a Bruxelles, che, dopo aver unificato e uniformato procedimenti, materiali e componenti, procederà alla progettazione e alla realizzazione di nuovi ela-

generatore video
EP 639 R



Generatore video VHF-UHF fornisce segnali tali per creare figure geometriche sul televisore, barre colorate per TVC.

principali caratteristiche

SISTEMA DI TRASMISSIONE :	PAL standard G
SEGNALE DI COLORE :	4 barre colorate in corrispondenza degli assi ± (R-Y) e ± (B-Y). Superficie dello schermo interamente rossa.
SEGNALI DI GEOMETRIA :	cerchio con reticolo, scala dei grigi, punti e reticolo.
RADIO FREQUENZA :	da 52 a 630 MHz in 3 gamme.
TENSIONE D'USCITA :	10 mV su 75 Ω.
SUONO :	5,5 MHz, modulato in frequenza a 1000 Hz.

U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI ▢ ELETTRONICA PROFESSIONALE

▢ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) ▢ Telefono: 9150424/425/426 ▢

boratori. La presidenza dell'ID verrà assunta, a turno, da personalità delle tre industrie; il primo sarà Arthur Humphreys dell'International Computers Ltd.

Si calcola che il fatturato europeo per i computer abbia raggiunto nel 1970 i due miliardi e 600 milioni di dollari, pari a 1.625 miliardi di lire, e aumenti annualmente del 20%. L'International Data però, interverrà su questo mercato in così rapida espansione solo quando i prodotti dei tre partner staranno per prender forma. Per poter disporre di una vasta gamma di cervelli elettronici, i compiti sono stati così suddivisi: la Compagnie Internationale pour l'informatique si limiterà alla costruzione di elaboratori di piccola e media grandezza; la International computers Ltd. produrrà calcolatori più grandi e la Control Da-Data Corp., già specializzata in computer di proporzioni gigantesche, fabbricherà colossali elaboratori di dati. Se le tre ditte riusciranno a procedere di comune intesa anche sul piano tecnico, così come si sono trovate d'accordo nella necessità di dar vita ad una società multinazionale, l'International Data potrà dare presto i suoi frutti.



l'evoluzione dei semiconduttori

Presso la Fondazione Carlo Erba, alla presenza di un folto pubblico qualificato, l'Ing. Corrado Innocenti, Condirettore Generale della Società Generale Semiconduttori, ha illustrato l'evoluzione dell'elettronica ed in particolare dei semiconduttori. In sintesi l'oratore, ha detto:

«Quarant'anni fa l'elettronica che si studiava nelle Università italiane consisteva di un paragrafo di due pagine incluso nel testo di elettrotecnica.

Lo sviluppo che ha avuto in questi ultimi anni è stato enorme ed essa oggi condiziona direttamente o indirettamente la nostra vita.

L'elettronica è sorta con i tubi elettronici ma il suo grande sviluppo l'ha avuto con i dispositivi a semiconduttore: diodi, transistori ed ultimamente i circuiti integrati. I diodi ed i transistori hanno ottenuto un grosso successo nei confronti dei tubi elettronici in quanto, per una stessa applicazione essi sono molto più piccoli, molto più robusti ed hanno una vita praticamente infinita.

La parte attiva dei dispositivi a semiconduttore è costituita da una piastrina di silicio delle dimensioni di un millimetro quadrato circa.

Ma il grosso balzo in avanti lo si è avuto quando si è riusciti a produrre su un'unica piastrina di silicio molti elementi collegati fra loro in modo da formare un circuito elettrico voluto. Affinando le tecnologie si è arrivati alla produzione in massa di circuiti integrati sempre più complessi ed oggi, su un'unica piastrina di silicio di circa 3 mm di lato si possono ottenere fino a 6000 elementi.

Questa «integrazione verso l'alto» rende sempre più difficile segnare il limite fra costruttori di componenti e costruttori di apparecchiature avendo come conseguenza una rivoluzione nei metodi di progettazione delle apparecchiature e nella preparazione universitaria dei futuri ingegneri.

Altra conseguenza è l'invasione nel mercato mondiale di una intera generazione di nuovi prodotti elettronici come la strumentazione elettronica per impiego medico, le apparecchiature di telemisura per processi industriali, i programmatori per elettrodomestici, l'elettronica per l'industria automobilistica, gli strumenti musicali elettronici, le protesi acustiche e cardiache, gli orologi elettronici e così via.

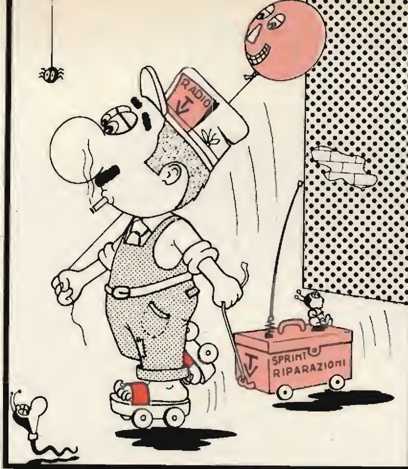
Forse un giorno inghiottendo una «radiopillola» essa invierà certi segnali ad un calcolatore diagnostico da tavolo, opportunamente programmato, il quale ci darà in pochi secondi una scheda che ci offrirà un quadro completo dello stato dei nostri organi e l'indicazione di come curarci. Mentre il «videophon» farà una grossa concorrenza alle compagnie aeree, le enciclopedie spariranno dalle case del futuro, sostituite da un terminale collegato ad un grosso calcolatore centrale urbano o zonale, il quale potrà anche controllare tutto il traffico cittadino. L'elettronica in poche parole, non cesserà di stupirci».

concluso a Cannes il primo vidca

Con grande affluenza di pubblico, si è recentemente concluso a Cannes il primo VIDCA (Mercato internazionale dei programmi e degli apparecchi videocassette e video-dischi), svoltosi parallelamente al settimo MIP-TV, il ben noto mercato dei programmi televisivi.

Alla mostra hanno partecipato oltre 150 società e circa un migliaio di singoli operatori economici e culturali di 18 Paesi, confermando così il più concreto interesse verso questa iniziativa di Bernard Chevry. Erano presenti con gli «staff» organizzativi, i principali protagonisti di questa «rivoluzione» dello spettacolo, dalle case che hanno approntato i vari sistemi, ai produttori di programmi, agli editori di libri, periodici od enciclopedie; dai distributori di programmi, a tecnici del cinema e della TV, ad educatori, insegnanti, sociologi, esperti governativi dell'istruzione tecnica e professionale, professionisti dell'informazione e della pubblicità, rappresentanti di Università e di Accademie militari e scientifiche, studiosi del diritto di autore, ecc.

E' stato fatto quindi *il punto* sui sistemi di video-cassette già approntati dall'industria, come il SONY che sta riscuotendo un grande successo in campo mondiale, l'EVR e il PHILIPS, nonché sul sistema *Nivico*, approntato dalla «Victor Company of Japan» (prima dimostrazione mondiale) e sui sistemi *«Instavideo»* dell'«Ampex» e *«Panasonic»* della «Matsushita» (prime dimostrazioni europee).



servizio tecnico

quinta parte di Piero SOATI

Nelle puntate antecedenti la presente, abbiamo esaminato tutti quei sistemi che consentono di effettuare rapidamente delle misure in un ricevitore radio o TV, oppure in qualsiasi altro apparecchio del genere, del tipo a transistori.

Ci siamo soffermati in modo particolare sui controlli che occorre effettuare al fine di stabilire il grado di efficienza dei semiconduttori, siano essi transistori o diodi, indicando, oltre al metodo strumentale che è evidentemente l'unico su cui si può fare sicuro affidamento, anche alcuni sistemi di controllo che possono essere molto utili in particolari casi di emergenza.

Per casi di emergenza intendiamo riferirci a quelle situazioni alquanto imbarazzanti che un tecnico si trova a dover affrontare, così frequentemente, quando non ha a portata di mano l'adatta attrezzatura strumentale.

Abbiamo pure considerato che i guasti nei circuiti a transistori, sebbene siano molto meno frequenti rispetto a quelli che caratterizzano i circuiti a valvola, talvolta sono più difficili da individuare in relazione alla notevole compattezza propria degli apparecchi in cui sono impiegati esclusivamente dei semiconduttori. Ed è proprio in rapporto alle suddette considerazioni che siamo giunti alla conclusione che un laboratorio in cui si debba procedere alla riparazione di apparecchi radio, ed in particolare con circuiti a transistori, per modesto che sia debba disporre di un minimo di attrezzatura strumentale.

In questo articolo esamineremo brevemente l'uso del SIGNAL *TRACER,* uno strumento che pur *essendo della massima semplicità permette di individuare con notevole rapidità lo stadio di un apparecchio qualsiasi, a valvola o a transistori, in cui abbia sede un guasto e, in molti casi, anche di sta-*



Fig. 1 - Oscillatore professionale RC, Marconi TF 1370 A, per onde sinusoidali da 10 Hz a 10 MHz ed onde quadre sopra i 100 kHz.



Fig. 2 - Veduta interna del signal tracer a transistori della AMTRON, UK 405/A.

bilire quale sia il componente difettoso.

Il signal tracer è uno strumento di facile impiego che numerosi nostri lettori conoscono da tempo, avendolo già utilizzato per il controllo degli apparecchi a valvola; e le cui modalità d'impiego possono essere estese, con gli stessi criteri, agli apparecchi a transistori.

SIGNAL TRACER

Un signal tracer - vedi figura 2 - consiste essenzialmente in un probe demodulatore per alta frequenza, un probe per bassa frequenza, un amplificatore di elevata sensibilità, comprendenti dei dispositivi che consentono di regolare tanto la sensibilità di alta frequenza quanto quella di bassa frequenza.

All'uscita dell'amplificatore è collegato un altoparlante oppure una cuffia, per l'ascolto dei segnali.

Il probe ad alta frequenza, come si può osservare in figura 4 è costituito da un diodo raddrizzatore e da un gruppo RC.

La figura 2 si riferisce per l'appunto al signal tracer UK 405, che è fornito sotto forma di scatola di montaggio dalla G.B.C. ed il cui schema elettrico è rappresentato in figura 4.

Il funzionamento del signal tracer è del tutto elementare, così come è semplice il suo impiego.

Desiderando controllare un radioricevitore in avaria, è necessario applicare al suo ingresso un generatore di segnali a radio frequenza. Il segnale del generatore dovrà essere modulato a 1000 Hz, oppure a 400 Hz, con profondità di modulazione dell'ordine del 30%; il ricevitore naturalmente sarà sintonizzato sulla stessa frequenza del generatore di segnali.

Realizzate le suddette condizioni, impiegando il signal tracer, nel modo che indicheremo più avanti, si dovrà reperire il punto in cui il segnale del generatore non è più udibile oppure, partendo dall'ultimo stadio, cioè quello di uscita, si cercherà di individuare lo stadio in cui il segnale comincia ad essere percettibile.

Da quanto abbiamo detto se ne può concludere come un tecnico che si dedichi alle radioteleriparazioni, e alla messa a punto dei radio-apparecchi, non possa fare a meno di alcuni strumenti che sono essenziali per il suo lavoro e sui quali ci siamo intrattenuti a lungo nella prima puntata. E' un punto questo sul quale ci permettiamo di insistere perché siamo del parere che le buone qualità di un tecnico si denotano dal buon uso che egli sa fare degli strumenti di misura.

Per essere in grado di controllare i ricevitori a modulazione di

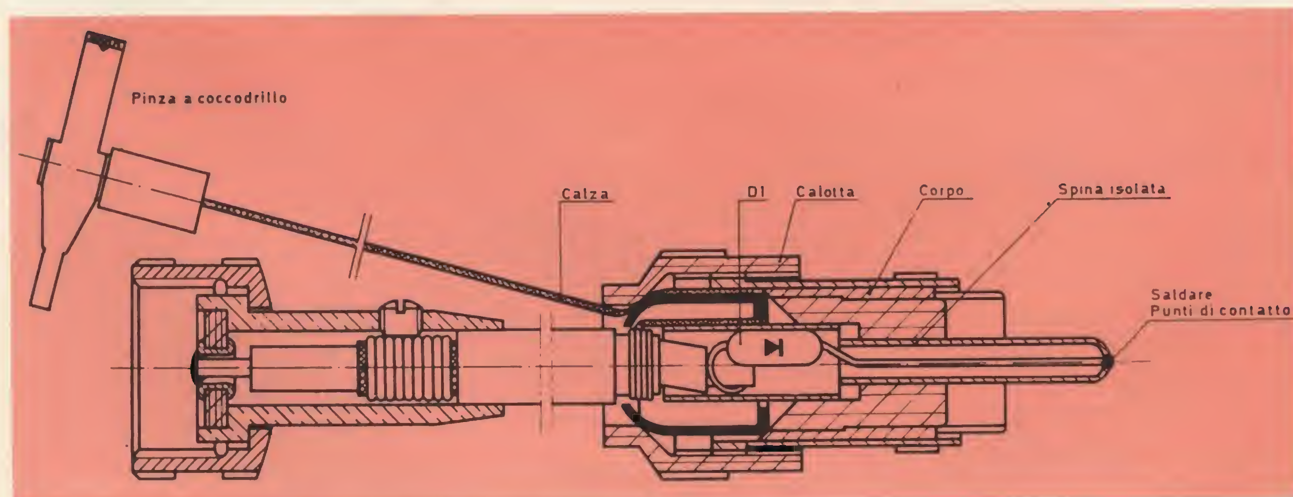


Fig. 3 - Sezione di un probe demodulatore ad alta frequenza per signal tracer.

LA VOSTRA FIDUCIA CE LA COSTRUIAMO PEZZO PER PEZZO

I «PEZZI FORTI»
26 modelli di televisori

I «PEZZI D'AVANGUARDIA»
12 modelli di registratori

I «PEZZI D'AMATORE»
11 modelli di complessi fonografici

I «PEZZI CLASSICI»
31 modelli di radio

Ciascun Telefunken è "un pezzo" a sè, costruito con la cura e l'attenzione riservate ai "pezzi unici". In ogni apparecchio Telefunken tutto è pensato, realizzato, montato da Telefunken: oltre 50 anni di esperienza ci insegnano che anche il più insignificante dei particolari ha la sua importanza. Fare tutto da sè non è la strada più facile. Ma è l'unica sicura. Per questo la gente ha fiducia nei nostri prodotti. Una fiducia che passa di "pezzo in pezzo".

CHI HA GIÀ TELEFUNKEN RICOMPRA TELEFUNKEN

TELEFUNKEN



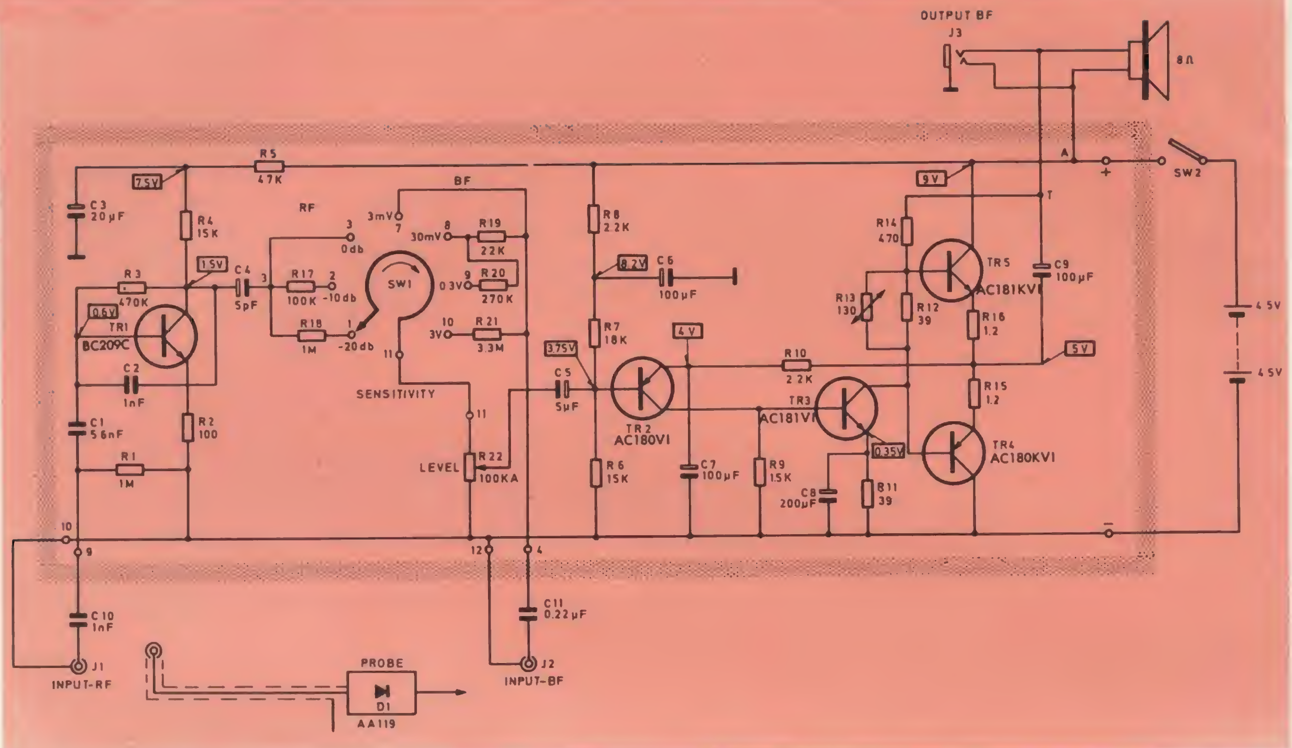


Fig. 4 - Schema elettrico del signal tracer AMTRON UK 405/A di cui alla figura 2.

ampiezza potrà essere utilizzato, ad esempio, il generatore di segnali AM, UK 455, che copre la gamma da 400 kHz a 1600 kHz e che pertanto permette anche di eseguire la messa a punto dei circuiti di media frequenza.

Per controllare la sezione a modulazione di frequenza è molto adatto il generatore FM, UK 460 che copre la gamma fra 85 MHz e 105 MHz, oltre alla frequenza fissa di 10,7 MHz per la taratura delle frequenze intermedie, ed è modulato in ampiezza a 1000 Hz e in frequenza a 400 Hz, sempre con profondità di modulazione al 30%.

L'UK 470 è invece molto utile per il controllo dei televisori dato che copre tutti i canali TV nella gamma VHF.

USO DEL SIGNAL TRACER NEL CONTROLLO DEI RICEVITORI

Nella figura 5 abbiamo illustrato lo schema a blocchi di un apparecchio radioricevente a transistori, che potrebbe essere tanto del tipo a modulazione di ampiezza quanto a modulazione di frequenza considerato per l'appunto che il suo circui-

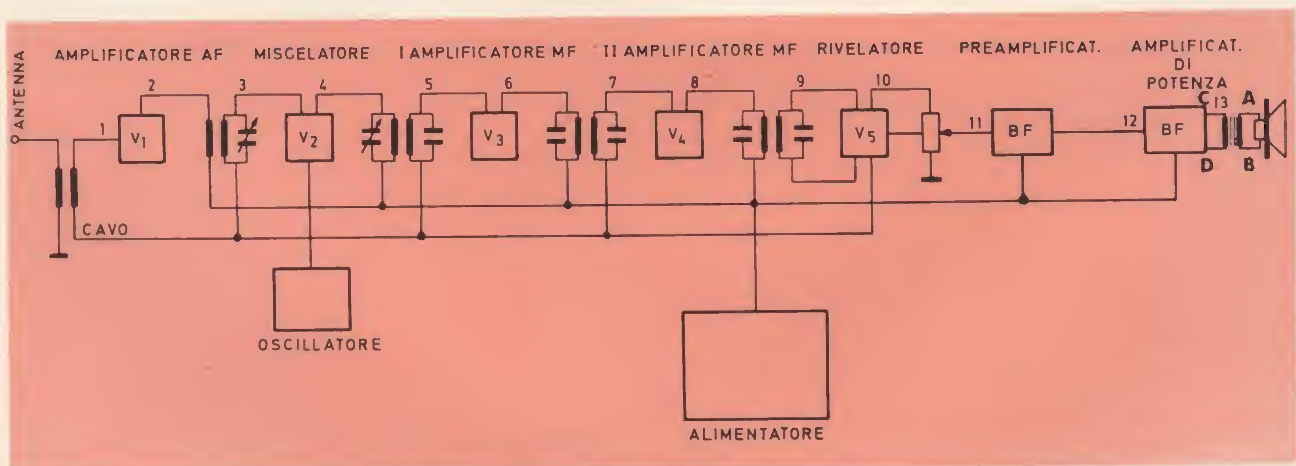


Fig. 5 - Schema a blocchi di un classico ricevitore a transistori. La numerazione si riferisce ai punti di controllo.

to è stato indicato in modo generico.

Supponiamo naturalmente che dall'altoparlante non giunga alcun segnale, cioè che il ricevitore sia muto.

Di fronte ad un caso del genere, cioè con ricevitore completamente muto, ma naturalmente con la batteria efficiente, è consigliabile iniziare i controlli partendo dallo stadio finale per arrivare gradatamente al circuito d'ingresso.

Si collegherà all'ingresso del ricevitore il generatore di segnali accordandolo su una data frequenza sulla quale si dovrà anche sintonizzare il ricevitore. Il segnale del generatore sarà modulato a 1000 Hz, 30%.

Per controllare lo stadio di bassa frequenza sarebbe sufficiente collegare al primo stadio di questa sezione, cioè a valle del circutto rivelatore, un generatore di bassa frequenza. Questa condizione è indispensabile qualora il controllo si riferisca ad un amplificatore di bassa frequenza.

In quest'ultimo caso può essere utilizzato il generatore di bassa frequenza UK 420, che copre la gamma da 18 Hz a 17,5 kHz.

Ritorniamo al controllo del nostro ricevitore, di figura 5.

Effettuate le suddette operazioni, cioè con il generatore di segnali e ricevitore sintonizzati sulla stessa frequenza, si porterà il regolatore di volume in una posizione intermedia e con il probe di bassa frequenza si toccherà il secondario del trasformatore di uscita che fa capo alla bobina mobile nel punto A e B - 13 di figura 5, se si sente il segnale ciò significa che il guasto è dovuto all'altoparlante la cui bobina è senz'altro interrotta (caso rarissimo), se invece il segnale non si sente si passerà a controllare il primario del trasformatore. Ammesso che il segnale sia udibile nel punto C e non lo sia nel punto D ciò indica chiaramente che esiste una interruzione del primario del trasformatore di uscita. Se invece il segnale non viene udito in entrambi i punti si passerà a controllare il punto 12 che corrisponde all'ingresso dello stadio di potenza o finale.

Qualora al punto 12 il segnale fosse presente, mentre come abbiamo supposto prima non lo era, ciò significherebbe che il guasto risiede nello stadio finale e pertanto le ricerche dovranno essere condotte all'interno di questo stesso stadio.

Lo stesso metodo sarà seguito per controllare lo stadio preamplificatore di bassa frequenza fino all'uscita dello stadio rivelatore.

Se all'uscita del rivelatore il segnale non è ancora udibile ciò significa che il circuito di bassa frequenza funziona regolarmente e che il guasto è da ricercare nei circuiti ad alta e media frequenza.

La conferma del buon funzionamento della sezione di bassa frequenza si può avere collegando al suo ingresso un generatore di BF i cui segnali dovranno essere udibili all'altoparlante perchè in caso contrario significherebbe che i precedenti controlli sono stati male eseguiti.

Terminate le suddette operazioni si porterà il regolatore di volume al minimo, in modo da escludere la sezione di bassa frequenza, e collegando all'ingresso ad alta frequenza del signal tracer il probe RF.

Se toccando con il probe AF il punto 9, a monte del circuito rivelatore, non si sente alcun segnale ciò significa che il rivelatore funge regolarmente mentre se si sente il segnale, il guasto è senz'altro da ricercare nel suo circuito.

Perdurando la mancanza del segnale si procederà a controllare i vari stadi di media frequenza per arrivare via via allo stadio d'ingresso, ciò fino a quando si riuscirà a percepire il segnale del generatore di segnali, la qualcosa significherà che il guasto si trova nello stadio controllato in precedenza.

Come per la sezione di bassa frequenza, l'amplificatore a frequenza intermedia può essere controllato iniettando all'ingresso del suo, primo stadio una frequenza pari al valore della frequenza intermedia, seguendo lo stesso procedimento sopra indicato.

Nell'eseguire tutte le suddette operazioni è consigliabile neutralizzare il CAV e regolare i segnali d'ingresso, siano essi ad alta, media o bassa frequenza in modo che essi non siano troppo elevati per evitare di sovraccaricare il circuito con notevoli fenomeni di distorsione.

Individuato lo stadio nel quale risiede il guasto il signal tracer sovente permette di individuare anche il componente che è la causa diretta del guasto; ciò naturalmente è possibile soltanto quanto si è acquisita una buona esperienza sul suo impiego.

Se ad esempio, riferendoci alla figura 5 pubblicata nel numero scorso, e relativa ad un ricevitore a transistori per onde medie, nel punto D è udibile il segnale del generatore, mentre non è udibile sulla base del transistore TR4, ciò significherà evidentemente che il guasto risiede nel potenziometro P1 o nel condensatore C14, e così via.

Il signal tracer è molto utile anche per stabilire l'efficienza dei sin-



Fig. 6 - Generatore di bassa frequenza adatto a coprire la gamma da 20 Hz a 20.000 Hz.



Fig. 7 - Riparazione di emergenza alquanto imbarazzante...

goli stadi di qualsiasi radioapparecchio.

Se in un ricevitore, come quello di figura 5, dopo aver collegato il generatore di segnali AF o BF, toccando il punto 12 con il probe, il segnale che si ascolta all'altoparlante del signal tracer è buono mentre toccando il punto 13 si nota una diminuzione di intensità, o per lo meno nessuna amplificazione od anche della distorsione, ciò significa che il rendimento dello stadio finale non è corretto.

Questo procedimento naturalmente è valido per qualsiasi altro stadio.

Nell'eseguire questo genere di controlli è assolutamente necessario che i segnali di ingresso siano dosati in giusta misura perché, come abbiamo precisato prima, un sovraccarico provoca inevitabilmente della distorsione che impedisce di emettere dei giudizi validi.

Per imparare ad usare rapidamente il signal tracer, come del resto qualsiasi altro strumento, occorre esercitarsi a lungo utilizzandolo per controllare degli apparecchi perfettamente funzionanti che saranno scelti fra radioricevitori, amplificatori ed anche televisori.

Iniettando all'ingresso il segnale del generatore ad alta frequenza, nel modo sopra descritto, si seguirà il segnale dall'ingresso all'uscita, analizzando anche i singoli componenti in modo da rendersi conto del percorso seguito dal segnale stesso. E' questo l'unico metodo che consente di acquisire la padronanza strumentale così utile ai tecnici.

Qualora si voglia controllare con questo sistema taluni circuiti relativi a dei televisori occorre porre la massima attenzione affinché il signal tracer, o meglio la relativa sonda, non venga messa a contatto dei circuiti in cui esistono elevate differenze di potenziale. Ciò, oltre a distruggere inevitabilmente lo strumento, sarebbe pericoloso per la propria vita, trattandosi di un controllo che deve essere effettuato a caldo, cioè con apparecchio acceso.



VIDEO RISATE

1

2

3

Quello? OH, Quello l'ha espulso l'arbitro...



rassegna delle riviste estere

a cura di **L. BIANCOLI**

IMPIEGO DELLA MICROELETTRONICA NEI CIRCUITI LINEARI UTILIZZATI NEL CAMPO DELLA SPETTROMETRIA NUCLEARE

(Da «l'Electricité Electronique Moderne» - 711)

La microelettronica ibrida interesserà negli anni futuri un vasto settore del mercato della microelettronica intesa in senso generico. Nel suo aspetto più progredito, questa tecnica costituisce una derivazione di un sistema che comporta l'impiego di circuiti monolitici e di componenti discreti, riportati su di un substrato che ne assicura le interconnessioni.

Dal punto di vista tecnico, questa tecnologia offre la possibilità di fabbricare su richiesta piccole serie di circuiti complessi, ai quali vengono chieste in genere prestazioni superiori a quelle dei circuiti classici di tipo monolitico.

Si tratta — in sostanza — di una tecnologia che sembra adattarsi molto bene alla realizzazione dei circuiti lineari, ed è proprio in questo campo che si è deciso di sviluppare dei circuiti normalmente impiegati nel campo della strumentazione nucleare, per l'elaborazione analogica delle informazioni.

Ciascuno di questi circuiti costituisce un'unità secondaria di una via analogica per spettrometria nucleare, che esige eccellenti caratteristiche di stabilità, di linearità, di potenza di uscita, è di rumore.

Il programma ECAP è stato sfruttato per determinare le tolleranze ammissibili sugli elementi depositati o riportati sul substrato; di conseguenza, sono state minimizzate le distorsioni e le derive, il che ha permesso la realizzazione di circuiti con connessioni continue che presentano potenziali di ingresso e di uscita assai stabili.

Per quanto riguarda la tecnologia di fabbricazione, occorre innanzitutto osservare che il tantalio, che è stato impiegato per la realizzazione dei componenti passivi a pellicola sottile di questi circuiti, è attualmente uno dei materiali di impiego più flessibile in questo campo. Esso presenta infatti, analogamente ad alcuni suoi derivati come i nitruri o gli ossidi, valori assai elevati di resistenza ohmica. Può inoltre essere facilmente depositato in strati sottili su di un substrato isolante, sotto forma di tantalio o di componenti di tantalio, mediante polverizzazione catodica.

Successivamente all'operazione di polverizzazione, si provvede a depositare per evaporazione termica uno strato di nichel-cromo, seguito da uno strato di oro, sullo strato di nitruro di tantalio. I circuiti vengono in seguito ottenuti mediante fotoincisione selettiva dei tre strati metallici sovrapposti.

L'incisione degli strati d'oro e di nichel-cromo permette di ottenere i contatti e le interconnessioni, mentre l'incisione dello strato di nitruro di tantalio permette di realizzare le resistenze.

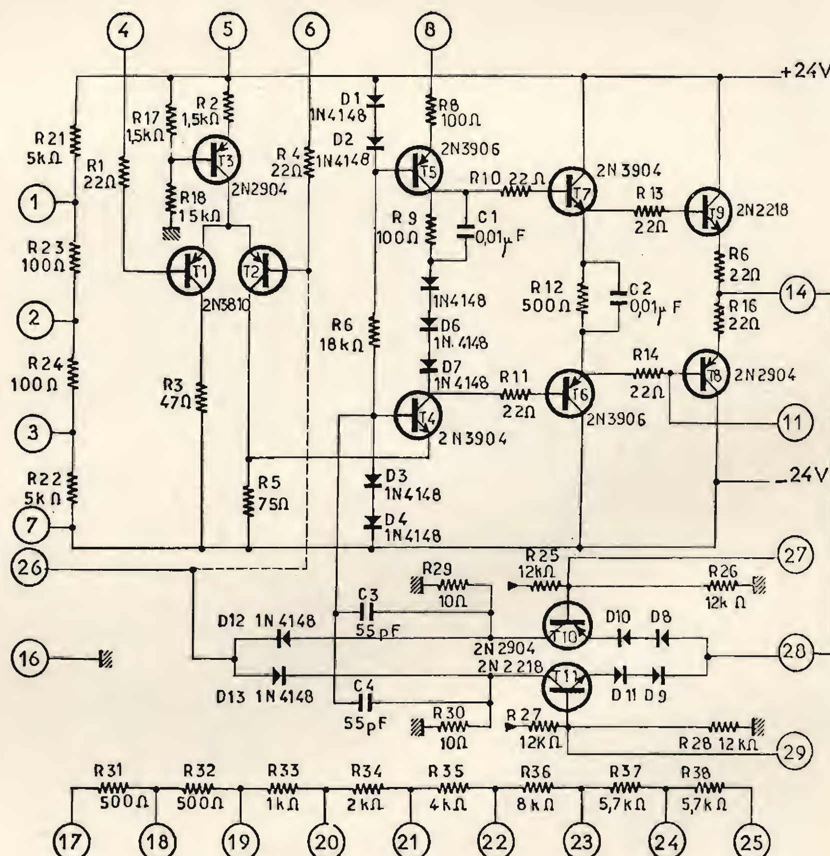


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore a larga banda, utile nel campo della spettrometria nucleare.

I componenti attivi vengono in seguito applicati sui microcircuiti. La gamma dei valori delle resistenze impiegate nei circuiti descritti nella nota che recensiamo si intende compresa tra qualche ohm ed un massimo di 10.000 Ω. Il valore del coefficiente di temperatura di queste resistenze è solitamente compreso tra $\pm$ 40x10^{-6}/°C.

Il valore differenziale del coefficiente di temperatura delle resistenze prossime tra loro non differisce che di circa 10^{-6}/°C. La precisione standard delle resistenze è dell'1%. Le potenze dissipate sono state scelte in funzione della temperatura di funzionamento (compresa tra 0 e 70°C), nonché in funzione delle derive ammissibili.

Un valore corrente corrisponde ad una potenza di 0,5 W/cm^2.

L'impiego dei condensatori in questi circuiti è stato limitato per quanto possibile (nella fattispecie, otto esemplari per un complesso costituito da tre circuiti).

Questi condensatori miniatura di impiego corrente vengono quindi applicati sui circuiti prima dell'incapsulazione. La complessità dei circuiti, come pure il valore ridotto dei condensatori impiegati, non giustificano l'impiego di condensatori a pellicola sottile. I transistori impiegati sono del tipo CERATAB.

La resistenza specifica delle connessioni e dei contatti corrisponde approssimativamente a 0,05 Ω. Tutte le connessioni ed i contatti comportano un sottostrato di tantalio, o di un composto di questo elemento, ricoperto — come già sappiamo — di nichel-cromo e di oro. La forza di adesione dei contatti è maggiore di 15 Newton per millimetro quadrato.

Dopo questa esauriente premessa, la nota si addentra nella descrizione di alcune pratiche realizzazioni, tra cui in primo luogo un amplificatore a larga banda, il cui circuito è qui illustrato alla **figura 1.** Esso consta di tre parti indipendenti, che possono essere o meno collegate tra loro, e precisamente:

— Un circuito amplificatore propriamente detto, costituito da T1 - T9, che rappresenta la base di un amplificatore controreazionato comprendente uno stadio differenziale (T1-T2), alimentato a corrente costante ad opera del transistore T3, seguito dallo stadio «cascode» T2.
— Un circuito limitatore (T10-T11), che stabilisce la tensione di uscita conferendole un valore predeterminato, compreso tra $\pm$ 5 V e $\mp$ 18 V.
— Una rete di resistenze stabili (R31-R38) che rappresenta il vero e proprio circuito di controreazione.

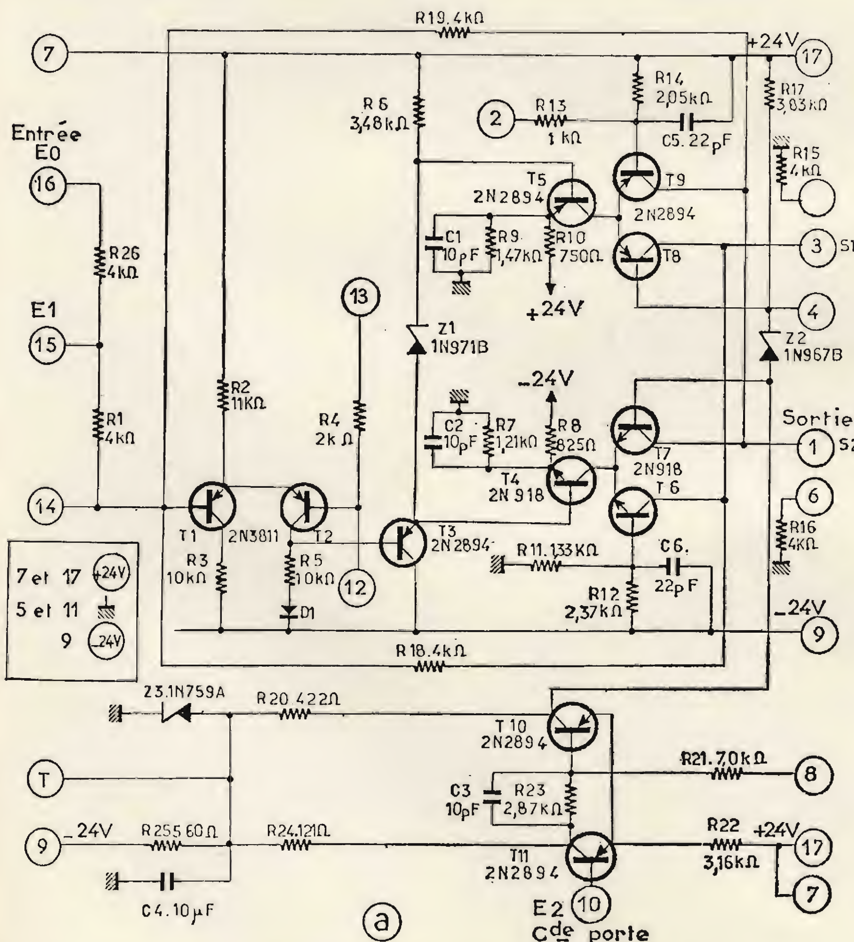


Fig. 2 - Schema elettrico del circuito «gate» (porta), di tipo lineare.

Dopo la dettagliata descrizione delle caratteristiche elettriche di questo circuito, viene descritto un circuito «porta» di tipo lineare, che qui pure riproduciamo alla **figura 2.** Anche per questo circuito viene descritto il principio di funzionamento, e vengono elencate le caratteristiche elettriche, tra le più importanti delle quali figurano il guadagno, la gamma di linearità, l'impedenza di carico, la corrente massimale di uscita, l'ingresso dinamico, la banda passante per segnali deboli, ecc.

Un terzo circuito illustrato nella nota è quello che prende il nome di «allongeur», che costituisce l'elemento essenziale di un analizzatore di ampiezza, le cui caratteristiche hanno una notevole influenza sulla qualità dell'analizzatore stesso. In uscita, esso fornisce un segnale avente una durata pari al tempo di scarica di un condensatore di memoria, disposto tra l'uscita ed il punto di tensione nulla.

Dopo aver enumerato anche nei confronti di quest'ultimo circuito le caratteristiche elettriche e quelle meccaniche, l'Autore conclude illustrando l'aspetto tipico di alcuni esemplari di circuito di questo genere, mettendone in risalto le possibilità di impiego, le prestazioni, ed i vantaggi che essi offrono agli effetti della realizzazione di apparecchiature che un tempo potevano essere ritenute o irrealizzabili, oppure realizzabili ma con ingombro, peso e costo notevolmente maggiori.

ALCUNI SEMPLICI STRUMENTI PER LA PROVA DEI TRANSISTORI

(Da «Techniques Electroniques» - 713)

A causa della enorme varietà dei tipi attualmente disponibili in commercio, e di svariata provenienza, in tutte le Fabbriche ed in tutti i Laboratori del mondo è sempre più sentita la necessità di disporre di strumenti in grado di accertare rapidamente lo stato di funzionamento e le caratteristiche statiche e dinamiche dei transistori, soprattutto sotto il profilo della selezione di elementi aventi con caratteristiche eguali o simmetriche, da impiegare nel campo delle realizzazioni in serie.

Questo è il motivo per il quale la stampa tecnica descrive sovente circuiti adatti alla costruzione di prova-transistori più o meno semplici, aventi tutti una caratteristica in comune, e precisamente quella di essere adatti alla prova di transistori del tipo «n-p-n» o del tipo «p-n-p», mediante il semplice scatto di un deviatore che inverta la polarità della tensione di alimentazione fornita dalla batteria solitamente incorporata nello strumento.

I chimici dicono volentieri che «il vetro caldo ha il medesimo colore del vetro freddo», in particolare dopo essersi scottati le dita maneggiando una provetta. Gli elettronici potrebbero dire analogamente che «niente è assai più simile ad un transistore in buono stato,

di quanto non lo sia un transistore deteriorato».

Qualsiasi tecnico che abbia appena lasciato cadere una pinza su di un circuito a transistori che funzionava perfettamente, necessita ovviamente di un apparecchio semplice che — nel volgere di pochi secondi — gli permetta di identificare la o le vittime, e di stabilire a colpo sicuro quale transistore ha sofferto dei danni, e quale è invece rimasto assolutamente normale.

Ciò premesso, l'apparecchio descritto nell'articolo permette di stabilire istantaneamente il valore del guadagno di corrente «beta», pari ad I_c/I_b, nonché il valore del fattore «beta» differenziale, pari a $\Delta I_c/\Delta I_b$, ed il valore di I_{cbo}, come pure l'intensità della corrente di collettore corrispondente ad una corrente di base nulla.

Dopo questo controllo triplo, ammesso che tutto sia in regola, si può avere la certezza che il transistore sia in perfette condizioni di funzionamento, o — in caso contrario — si può scartarlo senza timore di perdere un componente ancora utilizzabile.

La nota illustra prima di tutto il principio di funzionamento di un primo dispositivo di questo genere, tramite il circuito di **figura 3** che qui riproduciamo dopo di che riporta lo schema completo dello strumento di misura, illustrato alla **figura 4.**

In quest'ultima figura si può notare innanzitutto che l'alimentazione avviene ad opera di una batteria da 4,5 V, incorporata nello strumento, la cui tensione viene applicata al circuito tramite un deviatore a quattro vie, due posizioni (del tipo a leva), mediante il quale è possibile invertire la polarità della batteria, ed anche quella dello strumento indicatore di misura, a seconda che si tratti di un transistore del tipo «n-p-n» o del tipo «p-n-p».

Per brevità, nello schema elettrico dell'apparecchio è stato omesso lo zoccolo a tre contatti al quale devono essere collegati gli elettrodi del transistore sotto prova, sebbene la destinazione di ciascuno di essi (base, collettore ed emettitore) sia sufficientemente chiara.

Dopo questa prima descrizione, un intero paragrafo viene dedicato alla tecnica di misura del guadagno di corrente dei transistori, mediante un altro circuito che viene anche qui illustrato nella sua forma elementare alla **figura 5,** e nella sua versione completa alla **figura 6.**

Come è ben noto, la misura del guadagno di corrente è essenziale per stabilire le possibilità che un transistore offre agli effetti del suo impiego, ed il procedimento generale adottato è assai semplice. Il transistore sotto prova viene alimentato con una corrente di base costante I_b, dopo di che si misura l'intensità della corrente di collettore I_c, che ad essa corrisponde. Per definizione, il guadagno di corrente «beta» è pari appunto al rapporto I_c/I_b.

Il procedimento descritto presenta tuttavia alcuni svantaggi: innanzitutto la scala dell'apparecchio di misura deve essere graduata direttamente in valori del fattore «beta», se si desidera ottenere una lettura rapida e comoda. Quando si tratta di diverse gamme di valori, a seconda del tipo di transistore, questo non è certamente un risultato facile da ottenere. D'altra parte, il valore della tensione di alimentazione esercita una notevole influenza sull'entità della misura, per cui la taratura effettuata con una batteria di alimentazione nuova non corrisponde a quella che può essere ottenuta invece con una batteria parzialmente scarica.

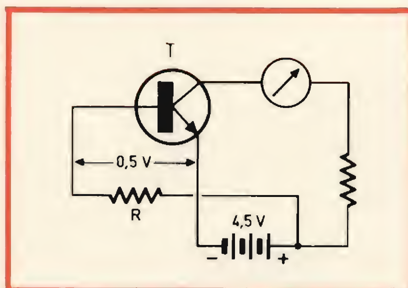


Fig. 3 - Schema di principio dello strumento per la prova di transistori, di cui alla figura 4.

Un miglioramento al sistema precedentemente descritto consiste nel rendere costante non la corrente di base, bensì quella di collettore, secondo il metodo illustrato nella sezione di destra della citata figura 5. In pratica, si può scrivere che

$$I_b = U/R$$

dalla quale espressione deriva quella che segue,

$$«beta» = R \frac{I_c}{U}$$

La differenza sostanziale che sussiste tra i due circuiti di principio illustrati alla figura 5 risiede dunque nel fatto che la resistenza R in serie al circuito di base viene sostituita da una resistenza variabile, che può essere regolata in modo tale che la corrente di collettore,

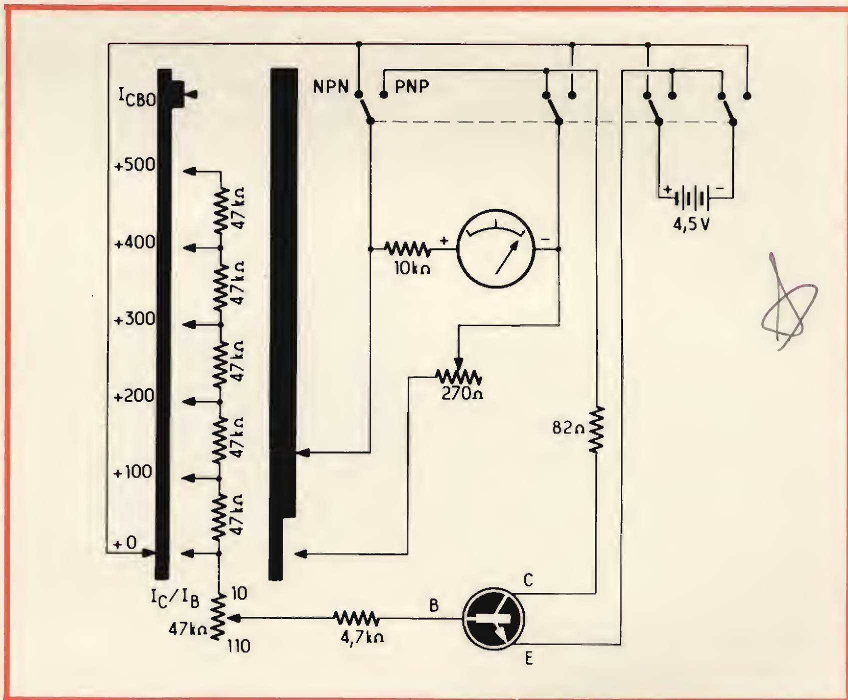


Fig. 4 - Circuito elettrico completo dello strumento provatransistori.

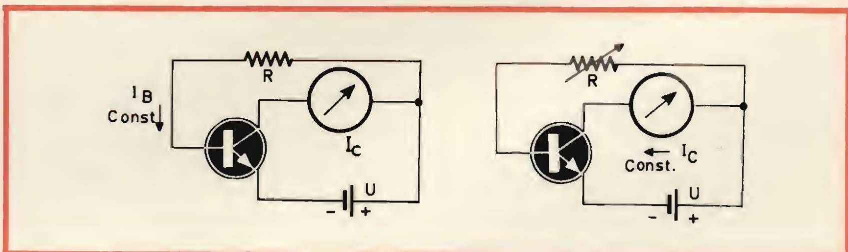


Fig. 5 - Altri due schemi di principio per la prova di transistori: a sinistra è illustrato il circuito che funziona con corrente di base costante, mentre nel circuito di destra la corrente di base viene resa variabile grazie alla resistenza semifissa R.

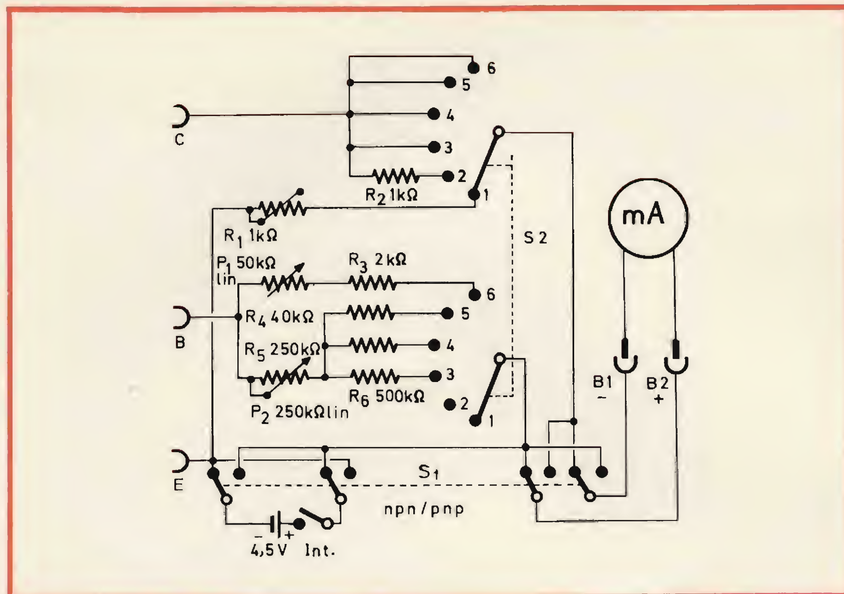


Fig. 6 - Schema elettrico completo dell'apparecchio che presenta la possibilità di verificare anche la tensione fornita dalla batteria, grazie ad un'apposita posizione del commutatore di portata.

espressa in milliampère, abbia il medesimo valore della tensione U, espressa invece in volt: in altre parole, si ha che

$$I_c = 4{,}5 \text{ mA}$$

quando

$$U = 4{,}5 \text{ V}$$

Analogamente, risulta possibile ottenere un valore della corrente di collettore di 3 mA per una tensione di collettore di 3 V, ecc.

Il rapporto I_c/U della formula precedentemente citata diventa dunque pari all'unità, per cui il fattore «beta» viene ad assumere il medesimo valore di R, nel senso che la resistenza risulta evidentemente espressa in chiloohm. Ciò significa che, se il quadrante nei confronti del quale ruota la manopola ad indice che comanda l'albero del potenziometro viene graduato in chiloohm corrispondenti al valore resistivo, la sua scala permette la lettura diretta del valore del guadagno di corrente.

La nota prosegue con la descrizione di una variante di questo secondo tipo di strumento, e con la descrizione di un adattatore universale che permette di aumentare notevolmente la flessibilità del dispositivo.

Si tratta quindi di un articolo che interessa non soltanto i tecnici in senso generico, ma soprattutto quelli che si occupano di controlli di produzione, e di lavori di riparazione e di manutenzione.

DALLA STEREOSCOPIA ALL'OLOGRAFIA

(Da «Le Haut Parleur» - N. 1 300)

Le fotografie in bianco e nero, e soprattutto quelle a colori, riprodotte su di un supporto di carta, o proiettate su schermo, sono sempre del tipo a due sole dimensioni, e non permettono quindi di restituire completamente l'aspetto esatto degli oggetti e dei soggetti ripresi, col loro rilievo, col loro volume, e con la loro posizione relativa nello spazio.

Da molto tempo si cerca indubbiamente di migliorare le immagini fotografiche, restituendo loro la caratteristica del rilievo che mancava, e — a tale scopo — si è ricorsi ad un procedimento in certo qual modo semplice, che prende il nome di **stereoscopia,** che non è altro che un accorgimento mediante il quale è possibile ricreare artificialmente la percezione del rilievo, ottenuta attraverso la visione normale dei due occhi, ossia attraverso la cosiddetta visione binoculare.

La percezione del rilievo stereoscopico è basata essenzialmente sul fatto che disponiamo di due occhi, che vedono una immagine con due angolazioni leggermente diverse tra loro. Grazie infatti al loro scartamento laterale, i nostri due occhi trasmettono al cervello vedute prospettiche diverse di un medesimo oggetto o soggetto, e la percezione combinata delle due vedute produce alla fine l'impressione dello spazio, grazie alla fusione delle due immagini nel nostro organo indirettamente sensibile.

Per realizzare delle riprese fotografiche stereoscopiche, è quindi logico riprendere uno stesso soggetto da due punti di vista diversi, o con due obiettivi separati, aventi tra loro una distanza che corrisponde approssimativamente alla distanza che sussiste tra i due occhi di un individuo, ed esponendo due superfici sensibili distinte.

Le due immagini parziali ottenute formano quindi delle semi-immagini, e lo scartamento tra i due obiettivi, che corrisponde sostanzialmente a quello delle due pupille degli occhi umani, prende il nome di **base.**

La normale distanza pupillare varia da un individuo all'altro, ed è solitamente compresa tra un minimo di 55 mm ed un massimo di 75 mm. Per questo motivo, si adotta generalmente come base un valore medio dell'ordine di 65 mm, secondo il principio illustrato alla **figura 7.**

In certi casi particolari, il valore di questa base viene modificato; esso infatti viene aumentato per aumentare la impressione della profondità di oggetti lontani nelle riprese di oggetti molto distanti, oppure — al contrario — viene diminuita quando si tratta di effettuare prove di ripresa su oggetti a distanza assai ridotta.

In ogni caso, le fotografie presentano tra loro leggere differenze, soprattutto con una base normale rispetto a piani prossimi. Queste differenze sono analoghe a quelle delle immagini che si formano sulla retina dei due occhi di uno stesso individuo.

Una volta ottenute le negative, vengono stampate delle positive corrispondenti, e si invertono tra loro, ove se ne riscontri l'opportunità, le immagini ottenute, per compensare la prima inversione che si verifica all'interno della macchina fotografica.

In genere, le due immagini stampate vengono disposte una a fianco dell'altra, con un certo intervallo che corrisponde appunto allo scartamento oculare; successivamente, le due immagini vengono osservate con l'aiuto di due oculari, i cui assi sono normalmente distanziati tra loro di circa 65 mm. Le immagini ottenute si sovrappongono virtualmente alla distanza della visione nitida, e si ha così l'impressione visiva di osservare una immagine unica del soggetto, con l'aggiunta del rilievo.

Con questo sistema è possibile ottenere anche la proiezione delle immagini riprese; in tal caso — tuttavia — le due immagini ingrandite vengono sovrapposte su di uno schermo adatto, e si usa un particolare dispositivo di osservazione, detto **selettore,** in modo che l'occhio sinistro di ciascuno spettatore percepisca soltanto la semi-immagine di sinistra, e che l'occhio destro percepisca invece soltanto la semi-immagine di destra.

Dopo aver chiarito il principio di funzionamento della visione in rilievo tramite la riproduzione di immagini col sistema fotografico, l'Autore analizza i vari inconvenienti della stereoscopia: tra essi figura in primo luogo il fatto che — per ottenere una sensazione realistica del rilievo, sussiste il grave vincolo di una distanza critica tra l'immagine riprodotta da osservare, ed il punto di osservazione. In altre parole, se l'effetto del rilievo può essere ottenuto osservando la doppia immagine stampata o proiettata lungo un asse perpendicolare al centro del piano sul quale essa giace, l'effetto del rilievo scompare sempre più, mano a mano che le due immagini vengono osservate con un certo angolo di inclinazione. Ciò — in pratica — limita notevolmente la superficie entro la quale più osservatori possono vedere la stessa immagine riprodotta, senza che l'effetto del rilievo venga compromesso.

Per fare un esempio pratico di come sia possibile ottenere l'effetto stereoscopico osservando un'immagine ripresa con due diverse angolazioni attraverso un doppio oculare, la **figura 8** chiarisce il principio di funzionamento del dispositivo ben noto, denominato View-Master. In questo caso specifico, un'unica pellicola reca diversi doppi fotogrammi, ciascuna coppia dei quali costituisce appunto un'immagine in rilievo. Per ogni fotogramma, si ha perciò una versione A ed una versione B, e le due versioni vengono sistemate nelle caselle di un disco rotante mediante un comando manuale, con una distanza tale da consentire la messa a fuoco esatta dei due oculari attraverso i quali le doppie immagini vengono osservate.

Un particolare paragrafo viene dedicato ai nuovi formati stereoscopici, dopo di che l'Autore si dilunga sulla descrizione di una visionatrice stereoscopica di tipo moderno.

L'impiego della pellicola da 35 mm, e l'adozione del formato ridotto o miniaturizzato, hanno permesso la trasformazione delle visionatrici. Le vedute stereoscopiche, generalmente riportate su pellicola a colori, vengono ritagliate a mano oppure mediante una macchina fustellatrice, e vengono sistemate tra due vetri di proiezione, con un telaio di fissaggio metallico o in materia plastica.

La visionatrice può comportare un sistema di inversione delle immagini mediante un prisma, che permette l'osservazione di serie di immagini su nastro, senza implicarne il taglio.

Un altro modello, peraltro assai pratico, realizzato in materiale stampato e con scartamento variabile degli oculari, è munito invece di un dispositivo per la messa a punto, che comporta un sistema di illuminazione autonomo delle diapositive, alimentato con normali pile per lampade tascabili, e basato sull'impiego di una lampada ad incandescenza, e di un riflettore a superficie curva, installato dietro all'apparecchio.

Dopo la dettagliata descrizione dei sistemi di adattamento ai vari formati ed alle varie esigenze geometriche e fisiologiche, l'articolo prosegue con alcune considerazioni sul rinnovamento della tecnica stereoscopica. La. stereoscopia, nonostante i suoi vantaggi, non è per il momento che un procedimento semplice ed efficace, ma ancora incompleto, che ha per scopo principale un aumento dell'interesse della fotografia. In pratica, è possibile paragonare l'importanza di ciò alla tricromia, per quanto riguarda la fotografia a colori.

Essa permette di ottenere infatti l'impressione del rilievo più o meno artificiale, in quanto non consente normalmente l'osservazione di una sola faccia degli oggetti visti in una direzione ben determinata, mentre — quando osserviamo l'originale direttamente — abbiamo sempre la possibilità di apprezzare i differenti aspetti del soggetto, a seconda della direzione di osservazione.

La stereoscopia non può perciò essere una fotografia integrale nel vero senso della parola, la quale restituirebbe tutto il rilievo e tutta la profondità di campo così come sono in realtà.

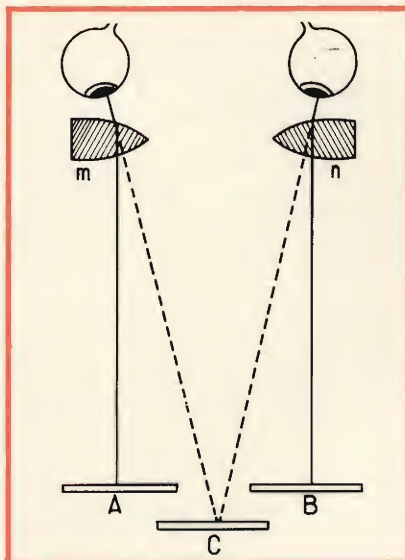


Fig. 7 - Illustrazione schematica del principio della stereoscopia dovuto alla visione binoculare.



Fig. 8 - Disposizione semplificata delle riprese stereoscopiche su di una pellicola da 35 mm, e su di un disco di osservazione o di proiezione, impiegato nel dispositivo View Master.

Già da molto tempo, alcuni scienziati si sono sforzati di modificare i dispositivi di ripresa, allo scopo di ottenere immagini in certo qual modo aeree, che garantiscono la restituzione dell'oggetto nella sua forma reale; i lavori eseguiti sono stati molteplici, ed anche notevoli, ma — in pratica — il problema della fotografia integrale è restato ancora più o meno di dominio del laboratorio, almeno fino ai nostri giorni, ossia fino al momento in cui abbiamo assistito alla comparsa di procedimenti assolutamente rivoluzionari, grazie agli sviluppi della elettronica.

Coloro che hanno svolto le precedenti ricerche non hanno fatto altro che perfezionare in un modo o nell'altro dispositivi più o meno complicati adatti per riprese fotografiche di tipo tradizionale, con riprese a luce bianca, naturale o artificiale; i nuovi procedimenti non sono invece diventati realizzabili che dopo la messa a punto del famoso laser, che produce, come è ben noto, un fascio di luce di un genere del tutto particolare, detto **coerente,** assolutamente monocromatica, nel quale tutte le vibrazioni elementari vengono tra loro strettamente coordinate, e disposte cioè in fasci paralleli aventi la medesima lunghezza di onda e la medesima fase.

Quando osserviamo direttamente l'oggetto, la nostra percezione è dovuta al soggetto stesso, tramite la luce che viene emessa o riflessa, e che il nostro occhio riceve ed interpreta. Questa percezione sembra esser ottenuta, anche in questo caso, senza l'oggetto stesso, se possiamo intrappolare un raggio luminoso identico a quello che questo oggetto ha precedentemente inviato. Questo è appunto il principio che permette di definire un procedimento di fotografia per ricostruzione degli stati di vibrazione luminosa, impiegando ciò che il Prof. Gabor, in Inghilterra, ha definito per la prima volta col termine di **ologramma.**

Il principio realizzativo di un ologramma è illustrato alla **figura 9,** nella quale si osserva innanzitutto l'impiego di un dispositivo adatto alla produzione

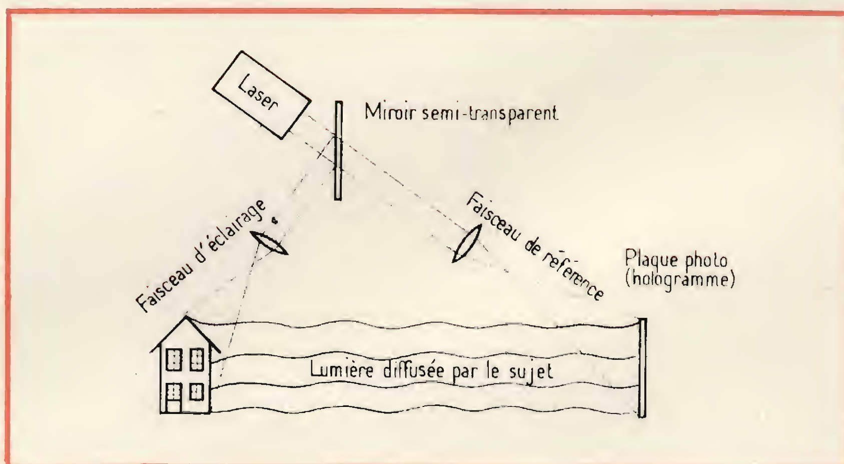


Fig. 9 - Schema illustrante la tecnica di realizzazione di un ologramma.

di un raggio laser: questo raggio viene fatto passare attraverso uno specchio semi-trasparente, dopo di che una parte di esso viene riflessa in una direzione adatta per illuminare il soggetto che si intende riprodurre. L'altra parte del raggio, che prende il nome di raggio di riferimento, raggiunge una lente che lo focalizza sulla superficie sulla quale si forma il cosiddetto ologramma.

La suddetta superficie riceve quindi due immagini distinte, di cui una proveniente dal fascio di riferimento attraverso la doppia riflessione dello specchio semi-trasparente, ed una dovuta alla luce diffusa dal soggetto stesso, illuminato da parte del raggio laser proveniente dal dispositivo che lo produce.

Dopo aver esposto il principio realizzativo dell'ologramma, l'Autore conclude affermando che — senza dubbio — il procedimento olografico finirà presto o tardi con l'uscire dalla sua fase sperimentale, nel senso che permetterà di realizzare apparecchiature in veste commerciale, grazie alle quali la stereoscopia vera e propria diventerà un fatto compiuto, così come lo è oggi la fotografia a colori. Naturalmente, i medesimi principi finiranno un giorno con l'essere sfruttati anche per aggiungere l'effetto di rilievo alla televisione a colori.

L'ORDINATORE OPTO-ELETTRONICO

(Da «Le Haut Parleur» - N. 1 300)

Ancora dalla nota Rivista francese, rileviamo questo interessante articolo, facente parte di una serie dedicata all'introduzione alla tecnica del calcolo elettronico.

Durante il mese di Ottobre dello scorso anno, la Compagnia Generale di Elettricità ha presentato le sue applicazioni industriali del laser. Esse sono numerose, e si sa già che questi moderni apparecchi hanno trovato vaste possibilità di impiego nel campo della meteorologia, in quello della medicina, ed anche nel campo dell'industria. Oltre a ciò, e qui risiede la novità più importante, la stessa Compagnia si interessa all'applicazione nel campo dell'informatica: in particolare, nel campo delle memorie olografiche, di cui sarà oggetto una successiva puntata della stessa serie, e della memoria magnetica che sfrutta appunto i principi del laser.



Fig. 10 - Foto illustrante il laser Exciplex, in grado di produrre un raggio su diverse lunghezze d'onda.

La nota descrive una proposta relativa alla registrazione su pellicola sottile magnetica dei dati da elaborare. La sottigliezza del raggio laser permette di scaldare localmente lo strato magnetico, e di far variare anche il campo coercitivo. Questa variazione si abbina alla lettura di una variazione di polarizzazione rilevabile della luce incidente.

La lettura è di tipo non distruttivo, ma è del pari possibile cancellare l'informazione inviando un fascio luminoso detto appunto di cancellazione. La capacità di registrazione è enorme, in quanto è compresa tra 250.000 ed 1 milione di «bit» per centimetro quadrato, su di un supporto studiato in collaborazione con il Laboratorio di Elettrostatica e di Fisica dei Metalli, del C.N. R.S.

Dopo questa interessante introduzione, la nota chiarisce i rapporti che sussistono tra i fenomeni ottici dipendenti dalla luce, e dalle sue grandezze dinamiche, ed i fenomeni di natura magnetica. In un primo stadio, la pellicola sottile viene saturata magneticamente: tutte le regioni vengono magnetizzate nel medesimo senso. Per registrare un'informazione di natura binaria, il raggio laser viene diretto verso una piccola regione che si scalda rapidamente. Alla temperatura di 360 °C — ossia alla temperatura di Curie per la formazione della lega — questa regione perde la sua magnetizzazione.

Il raggio laser viene successivamente interrotto, per cui la regione precedentemente riscaldata si raffredda. Un campo magnetico esterno orienta quindi il vettore del campo magnetico nel senso desiderato.

Questa tecnica viene definita col termine di scrittura a punto di Curie.

Se questa tecnologia sembra essere seducente, essa presenta tuttavia alcuni inconvenienti: il principale di essi consiste nella necessità di impiegare un mezzo a forte potenza di rotazione per effetto Faraday. Il bismuto-manganese risponde certamente alle esigenze, ma il suo potere rotatorio non è che della metà di un micro-grado per centimetro di spessore della pellicola.

Per disporre di angoli di rotazione sufficientemente ampi, lo spessore della pellicola deve essere misurato in Angstrom.

A prima vista, potrebbe sembrare che la tecnica di scrittura a punto di Curie sia una tecnica piuttosto lenta: in pratica, è infatti necessario scaldare la sostanza, e portarla alla temperatura di 360 °C. Di conseguenza, si è cercato di ottenere lo stesso risultato impiegando dei laser ad impulsi, la cui durata non superi la decima parte di un microsecondo: le regioni da riscaldare non hanno che uno o due micron di diametro, e la quantità di calore da fornire non è dunque così importante da costituire un impedimento.

La **figura 10** che qui riportiamo è una foto che illustra il principio in base al quale il laser Exciplex emette luce su diverse lunghezze d'onda: si tratta in pratica di un componente dei futuri ordinatori ottici.

Dopo aver fornito alcuni dati interessanti su questo originale principio, l'Autore si dilunga sul principio di funzionamento e di impiego delle cosiddette memorie a granato. Nei laboratori della Bell Telephone, come pure presso la Univac, sono state intraprese altre strade per costruire delle memorie di natura opto-elettronica: il granato di ferro-gadolinio — ad esempio — costituisce uno dei tentativi che sono stati compiuti. Questo materiale presenta alcune proprietà interessanti, soprattutto ad una certa temperatura (detta di compensazione), prossima alla temperatura ambiente. Con questa temperatura, il campo coercitivo assume valori notevolmente superiori a quelli normali.

Il campo coercitivo rappresenta il campo magnetico che permette di capovolgere la magnetizzazione locale del materiale: l'applicazione di un campo magnetico esterno colpisce quindi esclusivamente le regioni che non sono alla temperatura di compensazione, mentre le altre regioni che assumono tale temperatura presentano valori del campo coercitivo assai più elevati.

Le **figure 11** e **12** rappresentano rispettivamente l'aspetto tipico della memoria opto-elettronica più semplice, costituita da una lampada elettro-luminescente che viene abbinata ad un fotoconduttore, ed un laser realizzato mediante materiale semicondutore. Disposto su di una moneta americana, l'elemento sensibile del laser non supera i 4 mm di lunghezza, e circa 0.75 mm di larghezza.

Al termine dell'esposizione dei concetti relativi alla struttura dei «sandwiches» realizzati in materiale ceramico, e dei principi di funzionamento delle memorie di tipo opto-elettronico, l'articolo esamina le caratteristiche dei componenti impiegati in questa particolare tecnologia, dopo di che segue un paragrafo dedicato all'impiego del laser semi-conduttore, per la realizzazione di ordinatori di tipo ottico.

Come il Lettore certamente ricorderà, nel 1962 si parlò per la prima volta di laser realizzati con semiconduttori. I dispositivi di quel tipo furono messi a punto contemporaneamente presso la General Electric, presso la I.B.M. e presso i laboratori Lincoln. Negli anni che seguirono, la RCA fu una delle ditte che si occuparono della riduzione della corrente di soglia, vale a dire della corrente il cui valore dà inizio all'effetto laser.

Nel 1968, la corrente di soglia più bassa che era possibile raggiungere era ancora molto elevata. Quel valore costituiva già indubbiamente un progresso, in quanto i primi tipi necessitavano di una corrente di soglia ancora maggiore, ma era ancora eccessivo.

Nel 1969, la stessa RCA annunciò la produzione di un laser che funzionava con una corrente di soglia inferiore, mentre in Russia veniva successivamente raggiunto un valore ancora più ridotto.

Circa cinque mesi or sono, due scienziati della Bell Telephone Laboratories ridussero ulteriormente l'intensità della suddetta corrente di soglia per l'effetto laser. In pratica, questo risultato significa che il materiale si scalda assai meno, e che non è neppure indispensabile immergerlo in un mezzo criogenico, artificio al quale era necessario ricorrere prima.

A questo brillante risultato, va aggiunto l'annuncio che è stato fatto nel febbraio dello scorso anno della realizzazione di fibre ottiche minuscole, costituite da sottili nastri di vetro, cento volte più sottili dei capelli umani, depositati in pellicole sottili. Queste fibre ottiche possono condurre la luce così come un cavo metallico conduce una corrente elettrica. E' quindi possibile da ora concepire la esistenza di una nuova classe di memorie ottiche, nelle quali i circuiti attivi sarebbero dei laser, disposti a mosaico su circuiti del tipo integrato LSI, ed in cui i cavi sarebbero costituiti appunto da microfibre ottiche.

La nota viene infine conclusa con la esposizione delle opinioni espresse dalla International Computers Ltd. (I.C.L.), nei confronti delle memorie ottiche. Questa Fabbrica è la prima produttrice europea di ordinatori, ed è inoltre la prima che ha presentato in Europa una memoria Opto-Elettronica di tipo originale.

Il prototipo consiste in una memoria a lettura in grado di immagazzinare 65.536 parole di 69 «bit» ciascuna. Questa memoria implica l'impiego di un tubo a raggi catodici, di un obiettivo di riduzione, di un «tunnel» a specchi, di un obiettivo di proiezione, e di un complesso di cellule fotoelettriche. Le informazioni vengono memorizzate sotto forma di superfici bianche e nere su di una lastra fotografica di forma circolare ed in vetro, avente un diametro di 25 cm.

Un punto luminoso compare sullo schermo del tubo catodico, e viene concentrato da parte dell'obiettivo di riduzione nel piano di apertura del «tunnel» a specchi. Quest'ultimo consiste in quattro specchi disposti in quadrato, le cui superfici riflettenti sono rivolte verso lo interno.

Il «tunnel» produce una rete di punti luminosi, a partire dal punto prodotto dal tubo a raggi catodici, così come accade normalmente in un caleidoscopio.

All'uscita del «tunnel», la rete viene concentrata su di una lastra fotografica ad opera dell'obiettivo di proiezione: la immagine così ottenuta ed avente origine dal punto luminoso del tubo a raggi catodici è costituita da ben 69 punti luminosi.

E' senz'altro evidente che la preparazione di una lastra fotografica implica molto più tempo, per cui si è portati ad impiegare un ordinatore per effettuare la registrazione. Tuttavia, una volta che la prima lastra fotografica sia stata prodotta, sarà facile ricavarne un gran numero di copie sfruttando le tecniche fotografiche classiche. Inoltre, le lastre fotografiche sono rapidamente intercambiabili.



Fig. 11 - Foto illustrante l'aspetto della memoria opto-elettronica più semplice: si tratta di una lampada elettro-luminescente, abbinata ad un fotoconduttore.



Fig. 12 - Ecco un esempio tipico di laser realizzato con semiconduttori: l'elemento sensibile si trova sulla moneta americana.

Per concludere, l'ordinatore che impiegherà questa memoria ottica potrà dunque essere un mini-ordinatore, e sarà sufficiente sostituire la lastra fotografica di memoria per impiegarla come utensile di controllo, come strumento di calcolo scientifico, o di calcolo statistico.

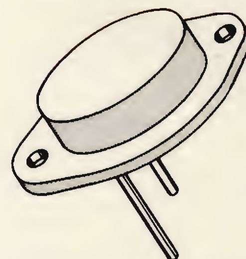
L 005
L 036
L 037



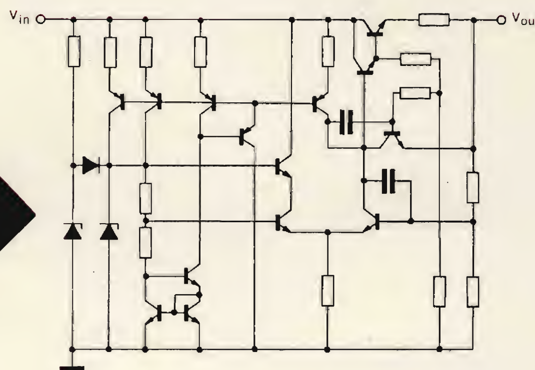
TRE NUOVI REGOLATORI DI TENSIONE



IN CONTENITORE TO-3

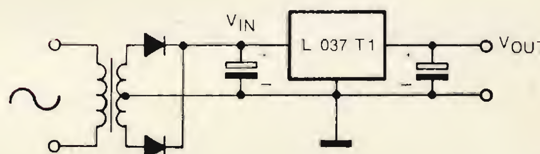


Nei laboratori di ricerca della SGS, sono stati progettati e realizzati tre nuovi regolatori di tensione per applicazioni nel campo professionale ed industriale. Sono tre circuiti integrati planari al silicio realizzati secondo lo schema indicato:



APPLICAZIONI: per alimentare circuiti integrati lineari e circuiti integrati digitali, dove esistono problemi di masse comuni, di disaccoppiamento fra circuiti di sensibilità a segnali spurii e di caduta di tensione lungo cavi e connettori.

Applicazione tipica



PRESTAZIONI: questi tre nuovi dispositivi mantengono la tensione di uscita stabilizzata entro ± 5% del valore nominale.

tipo	tensione di ingresso	tensione di uscita nominale	corrente di uscita
L 005	7.5 — 20 V	5 V	850 mA
L 036	14.5 — 27 V	12 V	720 mA
L 037	18.5 — 27 V	15 V	600 mA

I tre circuiti integrati presentano:

- BASSA RESISTENZA DI USCITA
- ELEVATA REIEZIONE DEL RUMORE SULLA ALIMENTAZIONE (60 dB typ.)
- RIDOTTO COEFFICIENTE DI TEMPERATURA
- SONO PROTETTI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI
- LA CORRENTE DI USCITA E' REGOLATA



i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 * anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

* Per gli abbonati l'importo è di sole lire 1.000.

Sig. CARLETTI G. - Livorno, NICOLAI R. - Roma

Radiodiffusione e TV

Il Giappone adotta il sistema televisivo M a 525 linee, larghezza di banda 6 MHz, modulazione video negativa, modulazione audio FM.

Il canale J1 = 91,25 - 95,75 MHz; J2 = 97,25 - 101,75 MHz; J3 = 103,25 - 107,75 MHz, gli altri corrispondono a quelli da Lei indicati.

Negli Stati Uniti la separazione fra canale e canale, nella gamma della radiodiffusione, anziché di 9 kHz, come avviene in Europa è di 10 kHz. In tutti i canali compresi fra 540 kHz e 1580 kHz è presente una, o più stazioni, della potenza compresa fra 10 e 50 kW.

Per ricevere le informazioni sulle emissioni australiane, comprese quelle locali in lingua italiana, si rivolga a: RADIO AUSTRALIA, Melbourne 3000 (Australia), per le informazioni relative a Radio Malaysa occorre indirizzare a: Radio Malaysa, Ovearseas Service, Federal House, P.O. Box 1074 Kuala Lumpur (Malaysa).

Sig. CARLEVARI P. - Torino

Circuito integrato TAA840

Il circuito integrato TAA840, di cui in figura 1 riportiamo lo schema elettrico, è stato progettato per consentire la costruzione di un radioricevitore miniatura. Esso infatti comprende uno stadio amplificatore a radiofrequenza, l'oscillatore locale, il mixer, l'amplificatore di media frequenza, il rivelatore, il circuito del CAG (per circuiti AM) ed il preamplificatore di bassa frequenza.

La tensione di alimentazione è di 6 V, la massima potenza che si può ottenere all'uscita dello stadio preamplificatore è di 0,5 W. La sensibilità è dell'ordine di 2 μV, e la corrente assorbita allo stato di riposo di 16,5 mA.

Il circuito integrato TAD100 simile al precedente, senza stadio preamplificatore ad alta frequenza, se alimentato a 6 V da una potenza di uscita di 0,7 W, alimentato a 9 V detta potenza sale a 1,5 W.

Sig. DE MARTINI N. - Milano

Voltmetro elettronico elementare

Un buon voltmetro elettronico di basso costo può essere costruito mediante la scatola di montaggio UK 475, comunque un apparecchio di questo tipo facilmente realizzabile e che consente il controllo degli apparecchi a transistori è quello il cui schema elettrico è illustrato in figura 2.

Si tratta di un voltmetro differenziale che presenta una eccellente stabilità termica con delle correnti residue molto deboli.

In questo voltmetro sono impiegati soltanto due transistori del tipo BC108, che sono facilmente reperibili in com-

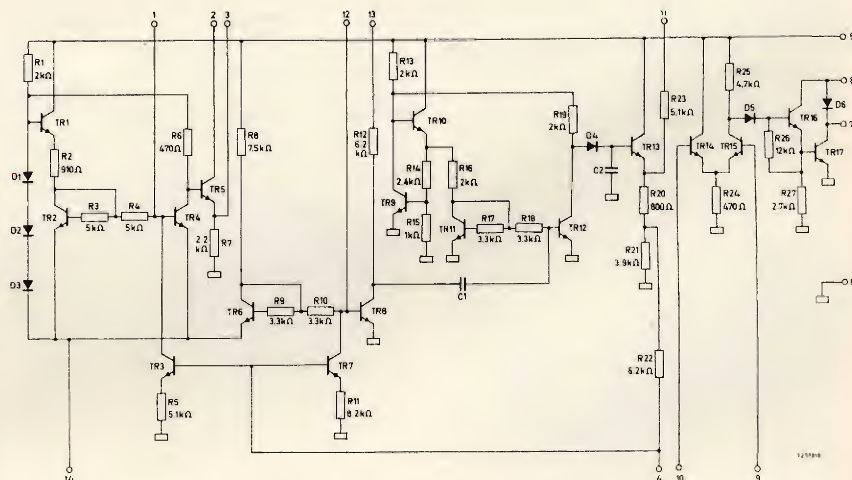


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito integrato TAA 840 che comprende tutti gli stadi per realizzare un ricevitore AM.

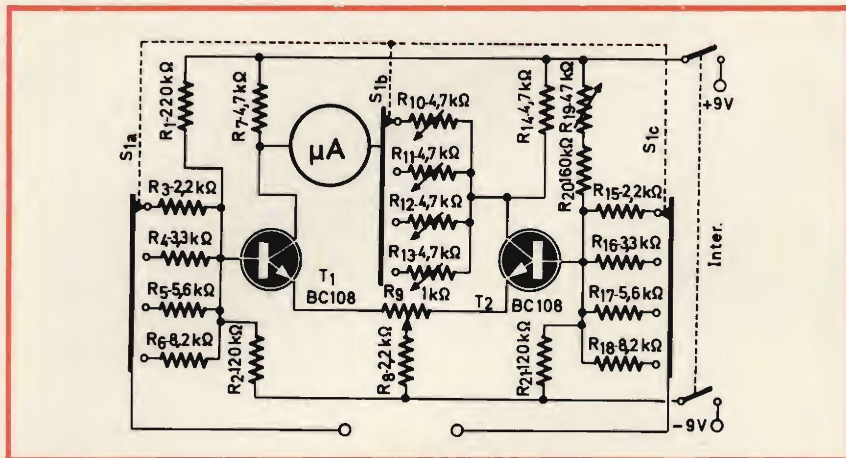


Fig. 2 - Voltmetro elettronico a due transistori BC108 per le quattro portate di: 1 V - 2,5 V - 10 V - 25 V.

mercio, mentre l'impedenza d'ingresso è sufficientemente alta essendo dell'ordine di 500 kΩ.

Per ottenere una deviazione completa dell'indice dello strumento, è sufficiente applicare all'ingresso una tensione continua di 30 mV la quale provoca un aumento della corrente di collettore di un transistore e la diminuzione dello altro. Il commutatore S1a, b, c, del tipo a quattro vie e tre posizioni permette di scegliere quattro sensibilità di misura differenti e cioè: 1 V - 2,5 V - 10 V - 25 V.

La messa a punto per ciascuna delle quattro sensibilità si esegue mediante i trimmer potenziometrici R10, R11, R12 e R13.

La tensione di riposo di ciascun transistore deve essere di circa 0,7 mA e la tensione di collettore dell'ordine di 7,5 V.

Sig. CARRARO V. - Milano

Registratori con velocità commutabili

Esistono molti tipi di registratori professionali che consentono di registrare due fenomeni contemporaneamente e di variare contemporaneamente la velocità di trascinamento.

Su questa stessa rubrica abbiamo descritto a suo tempo un registratore del genere costruito in Italia dalle Officine Galileo di Firenze.

In figura 3 è riportata invece la fotografia del VARIAN AEROGRAPH, della ditta Vianello, della serie G-2500, del tipo potenziometrico a una o due tracce e con ben 20 differenti velocità di trascinamento della carta. Dette velocità sono controllate elettricamente e selezionabili mediante dei pulsanti.

Sig. GIROTTI N. - Bari

Transistore PITRAN

La ditta che costruisce il transistore che è sensibile alla pressione, al quale abbiamo fatto riferimento a suo tempo nella rivista è la STOW LABORATORIES INC., 53, Barton Road, STOWN Mass. U.S.A.

Non conosciamo il nominativo del rappresentante in Italia o in Europa di tale ditta, pertanto Le consigliamo di richiedere le informazioni che le interessano direttamente al suddetto indirizzo.

Sig. VALETTI G. - Firenze

Curve di risposta di amplificatori

La curva di risposta di un amplificatore non è altro che la curva matematica che rappresenta le variazioni di ampiezza della tensione di uscita in funzione della frequenza per un livello di entrata costante.



Fig. 3 - Registratore a una o due tracce, 20 velocità della serie G-2500 VARIAN AEROGRAPH.

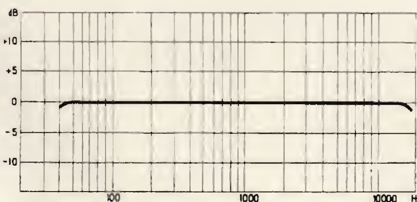


Fig. 4 - Curva di risposta di un amplificatore di bassa frequenza lineare fra 20 e 12.000 Hz.

La tensione di un segnale sinusoidale di qualsiasi frequenza viene comparata alla tensione di un segnale di riferimento ed il loro rapporto è espresso in decibel.

Il decibel, come è noto, è una unità logaritmica di guadagno che è molto adoperata in radiotecnica, perché meglio si adatta ad esprimere il guadagno di quanto sia possibile con dei semplici rapporti decimali.

Indicando con G il guadagno, la formula G, in

$$dB = 20 \log. \frac{Vu}{Ve}$$

(dove Vu è uguale alla tensione di uscita e Ve alla tensione di entrata), permette di stabilire il guadagno in tensione di un segnale che da Ve sia stato portato in uscita a Vu.

Se per esempio un segnale Ve = 3 V, viene amplificato in modo tale da ottenere Vu = 15 V, il guadagno, espresso con la relazione semplice, è uguale a:

$$G = \frac{Vu}{Ve} = \frac{15}{3} = 5$$

Ciò significa che si è avuto un aumento in tensione di 5 volte, che si preferisce indicare con la relazione:

$$G \text{ in dB} = 20 \log. \frac{Vu}{Ve}$$

$$= 20 \log. \frac{15}{3} = 14 \text{ dB}$$

In questo caso si dice che il guadagno in tensione è stato di 14 dB a condizioni però che la resistenza di entrata e quella di uscita siano equivalenti, oppure che tanto Vu quanto Ve, siano misurate ai capi dello stesso valore di resistenza.

Qualora l'ampiezza di Vu risultasse inferiore all'ampiezza di Ve, ciò significherebbe che si ha un guadagno negativo per il fatto che il rapporto Vu/Ve anziché superiore è inferiore all'unità.

La seguente tabella di conversione ha lo scopo di consentire un rapido calcolo del guadagno G, in dB, in funzione del rapporto Vu/Ve.

Guadagno (dB)	Rapporto $\frac{Vu}{Ve}$
— 20	0,10
— 15	0,18
— 12	0,25
— 10	0,32
— 6	0,50
— 3	0,71
— 2	0,80
— 1	0,90
0	1
+ 1	1,12
+ 2	1,26
+ 3	1,41
+ 6	2,00
+ 10	3,16
+ 12	3,98
+ 15	5,62
+ 20	10,00

Per ricavare la curva di risposta di un amplificatore, si applica al suo ingresso una tensione costante per tutta la gamma di frequenza cui si desidera ricavare la curva stessa. La figura 4 si riferisce, ad esempio, alla curva di risposta di un amplificatore che è praticamente lineare nella gamma da 20 Hz a 12.000 Hz. Le misure sono state effettuate in tensione e poi convertite in decibel secondo la suddetta relazione.

In genere si preferisce riferire le curve alla frequenza di 100 Hz la qualcosa è possibile eseguendo una semplicissima operazione che consiste nel sottrarre il numero dei dB trovati sulla frequenza di 1000 Hz, dai decibel relativi alle altre frequenze controllate.

Se ad esempio fossero stati trovati i seguenti valori:

50 Hz = +20 dB
1000 Hz = +30 dB
10.000 Hz = +40 dB

sottraendo il valore corrispondente a 1000 Hz, e cioé +30 dB agli altri valori trovati si avrebbe:

50 Hz = +20 dB −30 dB = −10 dB
1.000 Hz = +30 dB −30 dB = 0 dB
10.000 Hz = +40 dB −30 dB = +10 dB

Sig. LOI N. - Roma

Interfonici ad onde convogliate

Il problema di comunicare fra il 1° piano con il V° piano di una stessa abitazione può essere risolto facilmente senza ricorrere all'uso di due radiotelefoni. E' sufficiente infatti usare due apparecchi ad onde convogliate della serie TELECON, TMC-504, reperibili, a modico prezzo, presso i negozi della G.B.C. le cui caratteristiche esterne sono visibili in figura 5.

L'apparecchio interfonico ad onde convogliate TMC-504 è costituito da quattro transistori, un diodo ed un raddrizzatore al selenio e funziona nella gamma delle onde lunghe, precisamente sulla frequenza di 140 kHz, senza perciò provocare disturbi alla radiodiffusione. La sua potenza in trasmissione è di circa 10 mW mentre la potenza di uscita, in ricezione, è di 50 mW.

Il Telecon può essere lasciato attaccato alla rete ininterrottamente dato che il suo consumo è del tutto trascurabile.

Affinché l'apparecchio funzioni è sufficiente collegarlo ad una comune presa della rete elettrica. Quest'ultima serve altresì ad assicurare il collegamento fra i due (o più) apparecchi; è sufficiente fare attenzione che fra i due posti che devono comunicare fra loro non sia interposto un trasformatore, come indica la figura 6.

Nel suo caso la suddetta possibilità è naturalmente da escludere trattandosi di due abitazioni che si trovano nello stesso stabile.



Fig. 5 - Apparecchio interfonico ad onde convogliate TELECON TMC-504 (G.B.C. ZZ/1790-00).

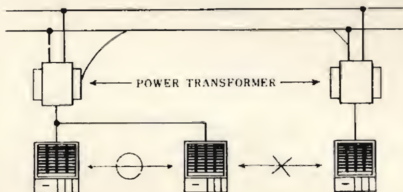


Fig. 6 - Schema di collegamento, tramite le rete elettrica, di due apparecchi interfonici TMC-504.

Sig. SCORZA F. - Genova

Radiogoniometri portatili

I radiogoniometri portatili, presentati al Salone di Genova dalla FINDER di Civitavecchia (Via G. Bruno, 2/E), effettivamente sono due. Il primo, visibile in figura 7, è del tipo economico ed il suo prezzo è di lire 130.000. Si tratta di un apparecchio previsto per alimentazione con batterie a secco da 6 V (4 batterie Hellesens *da 1,5 V ciascuna) e adatto alla ricezione di tre gamme: quella dei radiofari da 175 kHz a 400 kHz, quella di radiodiffusione da 535 kHz a 1605 kHz ed infine quella destinata alle onde marine da 1600 kHz a 4000 kHz.*

Questo radiogoniometro portatile, denominato NAVIGATOR, *dispone di una antenna in ferrite e di un'antenna telescopica verticale per la determinazione del* senso, *inoltre è possibile il collegamento ad un'antenna esterna in modo da estendere l'uso al normale ascolto, con maggiore sensibilità. L'antenna rotante è provvista di un apposito cerchio azimutale che permette la lettura diretta dei rilevamenti veri.*

Il ricevitore è del tipo supereterodina con una potenza di uscita indistorta di 250 mW.

La figura 8 si riferisce invece ad un altro radiogoniometro della FINDER, del tipo automatico e che è particolarmente adatto per la navigazione da diporto. Il suo prezzo, date le prestazioni, non è per nulla elevato essendo di lire 495.000.

La principale caratteristica di questo radiogoniometro di cui in figura 9 riportiamo lo schema di principio *è quello di consentire la lettura continua e precisa della direzione della stazione trasmittente rilevata, di modo che è possibile orientare con continuità la rotta su tale stazione.*

L'alimentazione, che può essere effettuata tramite l'accumulatore di bordo o mediante 8 pile Hellensens *da 1,5 V ciascuna, rende l'apparecchio indipendente da qualsiasi altra fonte di alimentazione e pertanto, come il precedente può essere impiegato anche a bordo di imbarcazione a vela che non dispongano di generatori di corrente. Anche in questo caso le gamme previste sono tre: radiofari da 190 kHz a 420 kHz, radiodiffusione da 520 kHz a*



Fig. 7 - Radiogoniometro portatile a pile NAVIGATOR, della FINDER completamente transistorizzato.



Fig. 8 - Radiogoniometro portatile automatico MICROMATIC 310 a transistori della FINDER.

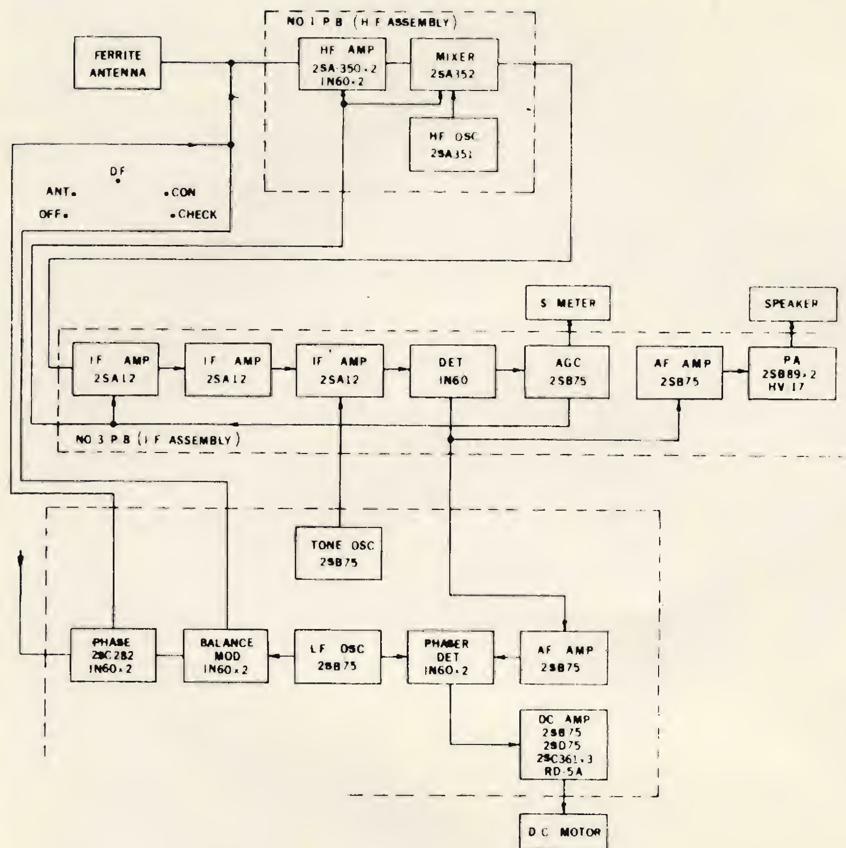


Fig. 9 - Schema a blocchi del radiogoniometro automatico MICROMATIC 310.

1400 kHz e banda marina da 1400 kHz a 3500 kHz.

Il MICROMATIC 310, questo è il nome dell'apparecchio è costituito da 21 transistori e 11 diodi e la sua sensibilità in ricezione è 50 μV/m nella gamma dei radiofari, di 30 μV/m nella gamma di radiodiffusione e di 20 μV/m nella gàmma delle onde marine.

Sig. ROSSI G. - Milano

Corrispondenze di valvole

La valvola CV454 corrisponde alla valvola 6BA6, la CV453 = 6BE6, la CV5215 = 6BL8, la CV3526 = 6BN5, la CV1352 = 6BR5, la CV5072 = 6CA4, la CV3995 = 6CB6, la CV2127 = 6CH6.

Non conosciamo le valvole CV8134 e CV9166.

Il tubo TAL 12/10 è un triodo di potenza ad alta frequenza, che può erogare una potenza fino a 10,5 kW e per frequenze max di 20 MHz.

Non vediamo quale uso possa farne, almeno per applicazioni nel campo dei radioamatori.

La valvola 5Z4GT può essere senza altro sostituita con una valvola GZ30.

In figura 10 riportiamo gli zoccoli relativi alle valvole EZ81, GY501, GZ34, PC86.

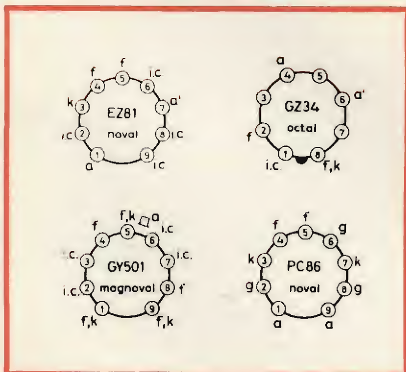


Fig. 10 - Zoccoli relativi alle valvole EZ81, GY501, GZ34 e PC86.

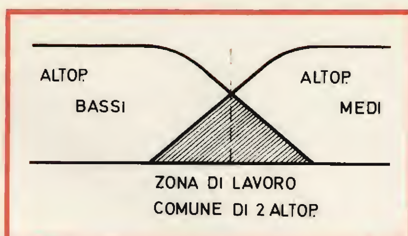


Fig. 11 - La zona tratteggiata è comune all'altoparlante dei bassi e a quello dei medi, pertanto è necessario provocare una attenuazione mediante dei filtri.

Sig. CANAVESI L. - Taranto

Filtri per altoparlanti

La necessità di usare dei filtri è dovuta al fatto che essendo impossibile costruire un altoparlante che riproduca con fedeltà tutta la gamma di frequenze acustiche, è indispensabile ricorrere all'impiego di più altoparlanti contemporaneamente, generalmente due o tre.

Ciascuno di questi altoparlanti dovrà pertanto essere adatto a coprire una determinata porzione di gamma; ad esempio, volendo disporre di una gamma da 15 Hz a 30.000 Hz, può essere utilizzato un altoparlante per le frequenze basse da 15 Hz a 2.000 Hz, uno per le frequenze medie da 2.000 Hz a 8.000 Hz ed infine uno per le frequenze alte da 8.000 Hz a 30.000 Hz.

Questo metodo, che permette di riprodurre con fedeltà tutta la gamma di frequenze, urta però in un inconveniente che è strettamente legato alla impossibilità di costruire degli altoparlanti i cui limiti di frequenza siano assoluti cioé, riferendoci all'esempio di cui sopra, che l'altoparlante per i bassi cessi di riprodurre le frequenze immediatamente superiori ai 2.000 Hz e quello dei medi incominci a riprodurre le frequenze soltanto a partire dalla frequenza di 2.000 Hz. Ciò necessiterebbe infatti che i limiti laterali dell'altoparlante fossero verticali mentre in pratica si ottiene un andamento descrescente, che illustrato dalla figura 11, per cui vi è una certa porzione dello spettro che è servita contemporaneamente da due altoparlanti. E' evidente che in questo tratto di gamma i livelli dei due altoparlanti si sommeranno fra loro dando luogo a delle variazioni di potenza.

Per eliminare il suddetto inconveniente, in modo che l'uscita in potenza possa mantenersi costante, si ricorre all'uso dei filtri i quali agiscono in modo che la curva di riproduzione vari soltanto in funzione della frequenza, e che sono costituiti da elementi reattivi: cioé induttanze e capacità.

Si possono avere perciò i filtri passa *basso, i quali lasciano passare soltanto le frequenze inferiori ad una frequenza prestabilita, che è detta* frequenza di taglio, *ed i* filtri passa alto, *che lasciano passare soltanto le frequenze superiori alla frequenza di taglio.*

Un filtro è caratterizzato dalla attenuazione prodotta e che è misurata in decibel per ottava.

Una attenuazione di 6 dB per ottava corrisponde, ad esempio, ad una riduzione della potenza di 1/4 del suo valore a ciascuna ottava. Pertanto la potenza sarà 12 W a 500 Hz, 3 W a 1000 Hz, 0,75 W a 2000 Hz e così via.

Nel suddetto esempio è evidente che l'attenuazione incomincia a partire dalla frequenza di 500 Hz. Naturalmente se l'attenuazione fosse maggiore la caduta sarebbe molto più rapida, così per attenuazione di 12 dB si avrebbe una attenuazione quattro volte maggiore della precedente per cui a 12 W a 500 Hz corrisponderebbero 0,75 W a 1.000 Hz.

CORRISPONDENZE DEI TUBI PROFESSIONALI

I seguenti tubi professionali possono normalmente essere sostituiti direttamente dai tipi corrispondenti Siemens. Poiché tuttavia sono possibili piccole differenze elettriche o meccaniche, è necessario, in ogni caso, prima della sostituzione confrontare, per i tipi indicati tra parentesi, i dati, le caratteristiche e le dimensioni esterne del tubo.



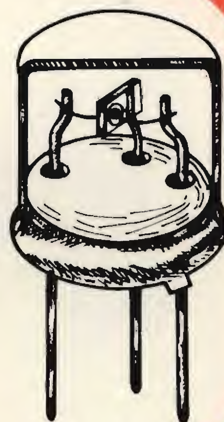
TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE
A 2900	**E 81 CC**	CV 1350	**RS 1046**	E 88 CC	**CCa**
AG 866A	**(Gle 10000/025/1)**	CV 1351	**RS 1016**	E 88 CC/01	**E88 CC**
AG 869B	**(Gle 20000/2,5/10)**	CV 1625	**Gle 10000/025/1**	E 95 F	**5654**
AG 872A	**(Gle 15000/1,5/6)**	CV 1833	**108 C1**	E 125 A	**RS 1007**
AG 5006	**(Gle 15000/3/12)**	CV 1832	**150 C2**	E 250 A	**(RS 1002 A)**
AG 5209	**85 A2**	CV 1924	**(RS 1006 B)**	E AA 91	**E91 AA**
AG 5210	**108 C1**	CV 2020	**5656**	E AA 91 W	**E91 AA**
AG 5211	**150 C2**	CV 2130	**RS 1007**	E AA 901	**E91 AA**
AG 8008	**Gle 13000/1,5/6**	CV 2131	**(RS 1002 A)**	E AA 901 S	**E91 AA**
ASG 5017	**(Ste 2500/05/2)**	CV 2492	**E88 CC**	E B 91	**E91 AA**
ASG 5121	**Ste 1300/01/05**	CV 2493	**E88 CC**	EC 86	**E86 C**
ASG 5830	**Ste 15000/15/45**	CV 2797	**RS 1009**	EC 806 S	**E86 C**
ASG 6011	**Ste 6011**	CV 2798	**RS 1029**	E C 88	**E88 C**
AX 105	**Ste 2500/6/40**	CV 2799	**RS 1019**	ECC 80	**E80 CC**
AX 9900	**(RS 1006 B)**	CV 2957	**Ste 2500/05/2**	ECC 81	**E81 CC**
AX 9901	**RS 1026**	CV 2975	**E84 L**	ECC 82	**E82 CC**
AX 9902	**RS 1016**	CV 3508	**E81 CC**	ECC 83	**E83 CC**
AX 9903	**RS 1009**	CV 3879	**RS 1002 A**	ECC 87	**E80 CC**
AX 9910	**RS 1019**	CV 3998	**E 180 F**	ECC 88	**E88 CC**
B 142	**(RS 1016)**	CV 4003	**E82 CC**	ECC 186	**E82 CC**
B 152	**E81 CC**	CV 4004	**E83 CC**	ECC 801	**E81 CC**
B 309	**E81 CC**	CV 4007	**E91 AA**	ECC 801 S	**E81 CC**
B 329	**E82 CC**	CV 4010	**5654**	ECC 802	**E82 CC**
B 339	**E83 CC**	CV 4016	**5814 A**	ECC 802 S	**E82 CC**
B 1135	**RS 1026**	CV 4017	**5751**	ECC 803	**E83 CC**
B 1152	**RS 1036**	CV 4020	**150 C2**	ECC 803 S	**E83 CC**
B 1153	**RS 1046**	CV 4024	**E81 CC**	ECC 960	**E90 CC**
BT 5	**Ste 1000/2,5/15**	CV 4025	**E91 AA**	EF 80	**E80 CF**
C 102 A	**X Q 1062**	CV 4028	**108 C1**	EF 95	**5654**
C 102 B	**(X Q 1062)**	CV 4032	**5814 A**	EF 861	**E180 F**
C 103 A	**X Q 1061**	CV 4050	**5654**	EF 905	**5654**
C 103 B	**(X Q 1061)**	CV 4054	**85A2**	EL 36	**E236 L**
C 104 A	**X Q 1065**	CV 5214	**E90 CC**	EL 84	**E84 L**
C 104 B	**(X Q 1065)**	CV 5215	**E80 CF**	FG 17	**Ste 2500/05/2**
C 144	**RS 1009**	CV 5231	**E88 CC**	FG 57	**Ste 1000/2,5/15**
C 180	**RS 1019**	CV 5232	**C3 m**	FG 105	**Ste 2500/6/40**
C 1108	**(RS 1007)**	CV 5358	**E88 CC**	F 2,5 M3	**X Q 1062**
C 1112	**(RS 1002 A)**	C 102 A	**X Q 1062**	F 2,5 M3a	**X Q 1063**
C 1134	**(RS 1019)**	C 102 B	**(X Q 1062)**	G 7,5/06 d	**(Gle 10000/025/1)**
C 1136	**RS 1002 A**	C 103 A	**X Q 1061**	G 10/4d	**(Gle 15000/1,5/6)**
CE 309	**Ste 2500/05/2**	C 103 B	**(X Q 1061)**	G 108/1K	**108 C1**
CK 5654	**5654**	C 104 A	**X Q 1065**	G 150/4K	**150 C2**
CK 5726	**E 91 AA**	C 104 B	**(X Q 1065)**	GD 85 M/S	**85A2**
CK 5751	**5751**	D2 M9	**E91 AA**	GD 150 M/S	**150 C2**
CK 5783	**85A2**	D 27	**E91 AA**	GL 2 D21	**Ste 1300/01/05**
CK 5783 WA	**85A2**	D 77	**E91 AA**	GL 57	**Ste 1000/25/15**
CK 5783 WB	**85A2**	D 152	**E91 AA**	GL 829	**(RS 1009)**
CK 5814	**5814 A**	DCG 4/1000ED	**Gle 10000/025/1**	GL 5726	**E91 AA**
CK 5814 A	**5814 A**	DCG 5/5000GB	**(Gle 15000/1,5/6)**	GL 5557	**Ste 2500/05/2**
CK 5814 WA	**5814 A**	DCG 5/5000CS	**(Gle 13000/1,5/6)**	GL 5559	**Ste 1000/2,5/10**
CK 6073	**150 C2**	DCG 6/18	**Gle 15000/3/12**	GI 6011	**Ste 6011**
CK 6074	**108 C1**	DCG 6/6000	**(Gle 15000/1,5/6)**	HD 51	**150 C2**
CK 6201	**E81 CC**	DCG 7/100	**Ste 15000/15/45**	HD 52	**108 C1**
CT 1/2500	**Ste 1000/2,5/15**	DCG 7/6000	**(Gle 15000/1,5/6)**	HS 200	**(X Q 1063)**
CV 140	**E91 AA**	DCG 9 20	**Gle 20000/2,5/10**	HS 200 A	**(X Q 1061)**
CV 283	**E91 AA**	DD 6	**E91 AA**	HS 201	**(X Q 1062)**
CV 449	**85A2**	DD 6 S	**E91 AA**	HS 201 A	**(X Q 1062)**
CV 455	**E81 CC**	DP 61	**5654**	K2	**Gle 10000/025/1**
CV 491	**E82 CC**	DQ 2a	**Gle 10000/025/1**	KL 73551	**F2 a 11**
CV 492	**E83 CC**	DQ 4	**(Gle 15000/1,5/6)**	M 8079	**E91 AA**
CV 797	**Ste 1300/01/05**	DQ 6	**(Gle 20000/2,5/10)**	M 8098	**85A2**
CV 850	**5656**	E 82 CC	**5814 A**	M 8100	**5654**

TIPO	CORRISPONDENTE
M 8132	85A2
M 8133	150 C2
M 8136	E82 CC
M 8137	E83 CC
M 8142	85A2
M 8162	E 81 CC
M 8212	E 91 AA
M 8223	150 C2
M 8224	108 C1
ML 4-125 A	RS 1007
MT 17	Ste 2500/05/2
MT 57	Ste 1000/2,5/15
MT 105	Ste 2500/6/40
N 709	E 84 L
NL 710	Ste 6011
NL 715	Ste 2500/05/2
NL 720	Ste 6011
NL 5557	Ste 2500/05/2
NL 5559	Ste 1000/2,5/15
NU 829	RS 1009
OA2	150 C2
OA2 WA	150 C2
OB2	108 C1
OB2 WA	108 C1
OG3	85A2
P 865	(X Q 1060)
P 867	(X Q 1065)
P 868	(X Q 1060)
P2 4013	(RS 1009)
P 810	(X Q 1062)
P 813	(X Q 1061)
P 820	(X Q 1061)
P 831	(X Q 1160)
P 841	(X Q 1062)
P 841 X	(X Q 1062)
P 842	(X Q 1061)
P 842 X	(X Q 1060)
P 843	(X Q 1061)
P 844	(X Q 1065)
P 846	(X Q 1061)
P 847	(X Q 1061)
P 848	(X Q 1062)
P 849	(X Q 1062)
P 860	(X Q 1061)
RS 613	(RS 1006 B)
RS 614	(RS 1006 B)
RS 630	RS 1026
RS 631	RS 1016
RS 635	(RS 1046)
RS 565	RS 2001 W
RS 567	RS 1041 W
RS 683	(RS 1007)
RS 685	RS 1007
RS 686	(RS 1002 A)
RS 865	RS 2001 K
RS 867	RS 1041 V
RS 875	RS 2031 V
S 15/401	(Ste 15000/15/45)
S 856	150 C2
S 860	108 C1
SM 150-30	150 C2
SN 1039	5654
SN 1039 A	5654
SR 2	85A2
SR 3	108 C1
SRL 353	(RS 1001 L)
SRS 360	RS 1026
SRS 361	RS 1006 B
SRS 362	RS 1016
SRS 456	RS 1002 A
SRS 551	RS 1003
SRS 4451	RS 1009
SRS 4452	RS 1019
ST 105/30	108 C1
ST 150/30	150 C2
STr 85/10	85A2
STr 108/30	108 C1
STr 108/40	108 C1
STr 150/30	150 C2
STv 85/8	zz1020
STv 85/10	85A2
STv 100/60 ZIII	zz 1040
STv 108/30	108 C1
STv 150/30	150 C2
STv 500/0,1	zz 1030
T 130 - 1	(RS 1006 B)
T 300 - 1	(RS 1016)
T 350 - 1	(RS 1026)
TB 2,5/300	(RS 1006 B)
TB 2,5/400	RS 1006 B
TB 3/750	RS 1026
TB 4/1250	RS 1016
TB 4/1500	RS 1036
TB 5/2500	RS 1046
P 861	(XQ 1063)
P 864	(XQ 1061)
PL 17	Ste 2500/05/2
PL 21	Ste 1300/01/05
PL 57	Ste 1000/2,5/15
PL 105	Ste 2500/6/40
PL 106	Ste 2000/6/80
PL 5557	Ste 2500/05/2
PL 5559	Ste 1000/2,5/15
PL 6011	Ste 6011
PMO 5	5654
Q 160-1	(RS 1007)
Q 400-1	(RS 1002 A)
QA 2404	E91 AA
QA 2406	E81 CC
QB 3/300	RS 1007
QB 3,5/750	(RS 1002 A)
QB 4/1100	RS 1002 A
QB 309	E81 CC
QB 329	E82 CC
QB 339	E83 CC
QM 557	5654
QM 559	E91 AA
QQE 03/02	RS 1019
QQE 03/12	RS 1029
QQE 06/40	RS 1009
QQV 03/10	RS 1029
QQV 03/20A	RS 1019
QQV 06/40A	RS 1009
QQV 07/40	(RS 1009)
QS 83/3	85A2
QS 1207	150 C2
QS 1208	108 C1
QS 1209	55A2
QS 1210	150 C2
QS 1211	108 C1
QS 1212	85A2
QS 1213	85A2
QY 3-125	RS 1007
QY 4-250	(RS 1002 A)
QY 4-400	RS 1002 A
RE 125 C	RS 1007
RE 400 C	RS 1002 A
RG 4-3000	Gle 15000/3/12
RL 17	Ste 2500/05/2
RL 21	Ste 1300/01/05
RL 57	Ste 1000/2,5/15
RL 105	Ste 2500/6/40
RS 565	RS 2001 W
RS 567	RS 1041 W
RS 612	(RS 1006 B)
TBL 6/20	(RS 1011 L)
TBW 6/20	(RS 1011 W)
TBL 12/50	(RS 1031 L)
TBW 12/50	(RS 1031 W)
TD 1320	(XQ 1061)
TD 1337	(XQ 1120)
TD 1339	(XQ 1120)
TD 1340	(XQ 1061)
TD 1341	(XQ 1061)
TD 1342	(XQ 1061)
TD 1348	(XQ 1062)
TD 1348-001	(XQ 1060)
TD 1348-011	(XQ 1061)
TD 1348-012	(XQ 1062)
TD 1348-013	(XQ 1063)
TD 1354	(XQ 1062)
TD 1355	(XQ 1062)
TD 1368	(XQ 1062)
TD 1430	(XQ 1064)
TG 57	Ste 1000/2,5/15
TH 171	RS 1011 W
TH 471	RS 1011 V
TH 478	RS 1041 V
TH 6011	Ste 6011
TH 6031	Ste 1000/2,5/15
TH 6120	Ste 2500/6/40
TH 9806	(XQ 1061)
TH 9806 PA	(XQ 1061)
TH 9807	(XQ 1061)
TH 9807 PA	(XQ 1061)
TH 9808	(XQ 1062)
TH 9808 PA	(XQ 1062)
TH 9812	(XQ 1061)
TH 9812 PA	(XQ 1061)
TH 9813	(XQ 1120)
TH 9814	(XQ 1160)
TH 9814 PA	(XQ 1160)
TH 9815	(XQ 1060)
TH 9815 PA	(XQ 1060)
TH 9817	(XQ 1061)
TH 9817 PA	(XQ 1061)
TH 9890	(XQ 1110)
TH 9892	(XQ 1180)
TH 9894	(XQ 1170)
TQ 2	(Ste 2500/05/2)
TQ 7	(Ste 15000/15/45)
TS 49	C3 m
TS 51	5654
TT 16	RS 1007
TT 20	RS 1019
TXM 100	Ste 1300/01/05
TY 2-125	(RS 1006 B)
TY 2-150	RS 1006 B
TY 3-250	RS 1026
TY 4-400	RS 1026
TY 4-500	RS 1016
TY 5-500	RS 1036
TY 6-800	RS 1046
VH 550	Gle 10000/025/1
VR 105 MT	108 C1
VR 150 MT	150 C2
VT 146	Gle 10000/025/1
WE 17	Ste 2500/05/2
WE 403 A	5654
WE 731 A	5654
WL 2D21	Ste 1300/01/05
WL 17	Ste 2500/05/2
WL 57	Ste 1000/2,5/15
WL 105	Ste 2500/6/40
WL 631	Ste 1000/2,5/15
WL 5557	Ste 2500/05/2
WL 5559	Ste 1000/2,5/15
WT 210-0001	Ste 1300/01/05
WT 210-0015	Ste 2500/05/2
WT 210-0051	150 C2
WT 210-0056	Ste 1000/2,5/15
WT 210-0074	Ste 2500/6/40

TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE
WT 272	Ste 2500/05/2	5 F 23	(RS 1002 A)	2800 IND	XQ 1180
WT 606	Ste 1300/01/05	5 FP 14 A	150 C2	2800 AMR	XQ 1181
WTT 111	Ste 1000/2,5/15	5 ZP 16	150 C2	2900 NOR	XQ 1170
WTT 117	Ste 2500/05/2	6 AH6 WA	108 C1	2900 IND	XQ 1171
WTT 118	Ste 2500/6/70	6 A K5	5654	2900 AMR	XQ 1172
XG1 - 2500	Ste 1000/2,5/15	6 A K5 W	5654	4260	Ste 2500/05/2
XG5 - 500	Ste 2500/05/2	6 A K5 WA	5654	4261	Ste 2500/05/2
XG - 15 - 12	Ste 15000/15/45	6 AL 5	E91 AA	4478	(XQ 1063)
XGQ - 2 - 6400	Ste 2500/6/40	6 AL 5 W	E91 AA	4488	(XQ 1063)
XQ 1001	XQ 1060	6 AX 8	E80 CF	4503 A	(XQ 1160)
XQ 1002	XQ 1061	6 B 32	E91 AA	4542	(XQ 1080)
XQ 1003	XQ 1062	6 BL 8	E 80 CF	4649	Gle 15000/1,5/6
XQ 1004	XQ 1063	6 BQ 5	E 84 L	5557	Ste 2500/05/2
XQ 1030	(Q 1063)	6 CC 40	E 82 CC	5559	Ste 1000/2,5/15
XQ 1040	(XQ) 1065)	6 D 2	E91 AA	5651	85A2
XQ 1041	(XQ 1060)	6 DJ 8	E 88 CC	5651 WA	85A2
XQ 1042	(XQ 1061)	6 F 32	5654	5726	E91 AA
XQ 1043	(XQ 1062)	6 L 13	E 83 CC	5751 WA	5751
XQ 1044	(XQ 1063)	6 L 40	E 84 L	5783	85A2
XQ 1050	XQ 1065	6 M 5	E 80 L	5783 WA	85A2
XQ 1051	XQ 1060	6 P 15	E 84 L	5783 WB	85A2
XQ 1052	XQ 1061	6 T 50	RS 1046	5814	5814 A
XQ 1053	XQ 1062	11 E 13	RS 1029	5814 WA	5814 A
XQ 1054	XQ 1063	11 TA 31	150 C2	5856	150 C2
YD 1000	RS 2021 W	12 AT 7	E 81 CC	5866	(RS 1006 B)
YD 1001	RS 2021 L	12 AT 7 WA	E 81 CC	5866 A	RS 1006 B
YD 1002	RS 2021 V	12 AU 7	E 82 CC	5867	RS 1026
YD 1010	RS 1041 W	12 AU 7 A	E 82 CC	5868	RS 1016
YD 1012	RS 1041 V	12 AU 7 WA	E 82 CC	5894	RS 1009
YD 1030	RS 2001 W	12 AU 7 R	E 82 CC	5920	E90 CC
YD 1032	RS 2001 V	12 AX 7	E 83 CC	6011	Ste 6011
YD 1090	RS 2031 W	12 AX 7 WA	E 83 CC	6057	E83 CC
YD 1092	RS 2031 V	12 AX 7 R	E 83 CC	6058	E91 AA
YD 1250	RS 2051 W	12 DF 7	E 83 CC	6060	E81 CC
YD 1252	RS 2051 V	12 DT 7	E 83 CC	6067	E82 CC
YD 1260	RS 2041 W	15 D 12	RS 1046	6073	150 C2
YD 1062	RS 2041 V	17	Ste 2500/05/2	6074	108 C1
YL 1010	RS 1082 CW	20 A 3	Ste 1300/01/05	6084	E80 F
YL 1011	RS 1082 CL	57	Ste 1000/2,5/15	6085	E80 CC
YL 1012	RS 1082 CV	105	Ste 2500/6/40	6096	5654
YL 1090	RS 2002 W	150 C4	150 C2	6097	E91 AA
YL 1091	RS 2002 V	255	XQ 1062	6155	RS 1007
YL 1100	(YL 1042)	272	Ste 2500/05/2	6156	(RS 1002 A)
YL 1101	YL 1042	403 A	5654	6189	E82 CC
YL 1102	(YL 1042)	731 A	5654	6201	E81 CC
YL 1103	(YL 1042)	829 B	(RS 1009)	6227	E80 L
YL 1110	RS 1062 C	832 A	(RS 1019)	6252	RS 1019
YL 1181	RS 1012 L	833 A	(RS 1016)	6360	RS 1029
YL 1182	RS 1012 V	866 A	(Gle 10000/025/1)	6508	Gle 20000/2,5/10
YL 1230	(RS 1072 C)	872 A	(Gle 15000/1/4)	6524	(RS 1019)
YL 1280	(YL 1050)	967	Ste 2500/05/2	6626	150 C2
YL 1380	RS 1032 C	1135 IND	XQ 1130	6627	108 C1
Z 1494	5654	1135 AMR	XQ 1131	6663	E91 AA
Z 1751	E91 AA	1255 ROE	XQ 1060	6679	E81 CC
Z 1764	5751	1255 NOR	XQ 1061	6680	E82 CC
Z 2104	5654	1255 IND	Q 1062	6688	E180 F
Z 520 M	ZM 1020/22	1255 AMR	XQ 1063	6689	E83 F
Z 521 M	ZM 1021/23	1255 FIM	XQ 1065	6693	Gle 15000/3/12
Z 522 M	ZM 1040	1257	(Ste 1000/2,5/15)	6816	(YL 1042)
1 X 9901	RS 1026	1381 HQ	5654	6850	(RS 1019)
2 D 21	Ste 1300/01/05	2000 IND	XQ 1110	6884	(YL 1042)
3 C/800 E	RS 1046	2000 AMR	XQ 1111	6922	E88 CC
3 V/390 A	Ste 1000/2,5/15	2240 IND	XQ 1160	7025	E83 CC
4 D 21	RS 1007	2240 AMR	XQ 1161	7038	(XQ 1061)
4 F 16 R	YL 1042	2255 ROE	XQ 1060	7038 A	(XQ 1061)
4 G/280 K	Ste 1300/01/05	2255 NOR	XQ 1061	7038 V	(XQ 1061)
4 T 22	(RS 1006 B)	2255 IND	XQ 1062	7092	RS 1046
4-125 A	RS 1007	2255 AMR	XQ 1063	7213	(RS 1072 C)
4-250 A	(RS 1002 A)	2255 ENT	XQ 1064	7213	(YL 1050)
4-400 A	RS 1002 A	2255 FIM	XQ 1065	7226	(XQ 1160)
5 A/170 K	E 180 F	2255 FI	XQ 1066	7226 A	(XQ 1160)
5 A/185 K	E 280 F	2255 FII	XQ 1067	7262	(XQ 1062)
5 D 22	(RS 1002 A)	2700 IND	XQ 1120	7262 A	(XQ 1062)
5 F 22	(RS 1002 A)	2700 AMR	XQ 1121	7263	(XQ 1160)

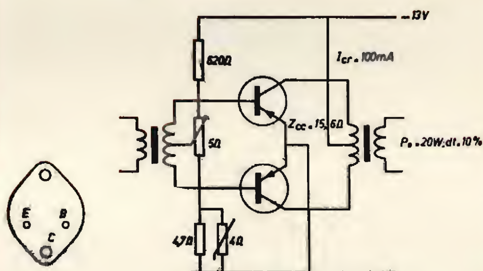
TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE	TIPO	CORRISPONDENTE
7290	(XQ 1180)	8507 A	(XQ 1062)	9728 S1	(XQ 1061)
7291	(XQ 1061)	8541	(XQ 1062)	9728 S2	(XQ 1061)
7291 A	(XQ 1061)	8541 A	(XQ 1062)	9728 F1	XQ 1065
7308	E188 CC	8556	EC 8010	9728 F2	XQ 1065
7316	E82 CC	8562	E88 C	9728 B	XQ 1062
7320	E84 L	8572	(XQ 1061)	9728 C	XQ 1062
7527	RS 1002 A	8572 A	(XQ 1061)	9728 M	XQ 1063
7534	E 130 L	8573	(XQ 1062)	9728 Amateur	XQ 1064
7643	E 80 CF	8604	(XQ 1061)	10667 F	(XQ 1065)
7650	RS 1062 C	8625	(XQ 1061)	10667 G	(XQ 1062)
7651	RS 1064 C	8686	(XQ 1060)	10667 M	(XQ 1063)
7697	(XQ 1062)	9677 C	(XQ 1061)	10667 S	(XQ 1061)
7722	E 280 F	9677 S1	(XQ 1061)	10667 SC	(XQ 1061)
7735	(XQ 1063)	9677 S2	(XQ 1061)	38217	Ste 2500/05/2
7735 A	(XQ 1062)	9677 F1	(XQ 1065)	55850 AM	(XQ 1063)
7735 B	(XQ 1061)	9677 F2	(XQ 1065)	55850 F	(XQ 1065)
7751	E235 L	9677 B	(XQ 1062)	55850 N	(XQ 1062)
7788	E810 F	9677 C	(XQ 1062)	55850 S	(XQ 1061)
7983	RS 1029	9677 M	(XQ 1063)	55850 SR	(XQ 1060)
8008	Gle 13000/1,5/6	9677 Amateur	(XQ 1064)	55851 AM	(XQ 1063)
8134	(XQ 1120)	9677 D	(XQ 1066)	55851 F	(XQ 1065)
8134 V1	(XQ 1120)	9706 S1	(XQ 1061)	55851 N	(XQ 1062)
8134 VB	(XQ 1120)	9706 S2	(XQ 1061)	55851 S	(XQ 1061)
8223	E288 CC	9706 F1	(XQ 1065)	55851 SR	(XQ 1060)
8233	E55 L	9706 F2	(XQ 1065)	55852 AM	(XQ 1063)
8355	(XQ 1062)	9706 B	(XQ 1062)	55852 F	(XQ 1065)
8438	RS 1002 A	9706 C	(XQ 1062)	55852 N	(XQ 1062)
8484	(XQ 1061)	9706 M	(XQ 1063)	55852 SR	(XQ 1061)
8485	(XQ 1061)	9728 SC	(XQ 1061)		

PRONTUARIO DEI TRANSISTORI

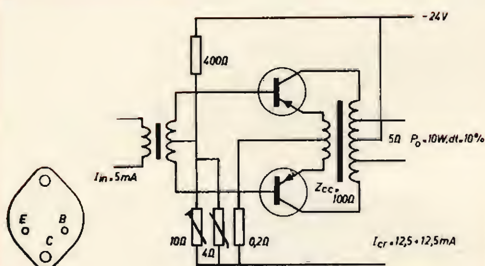


undicesima parte

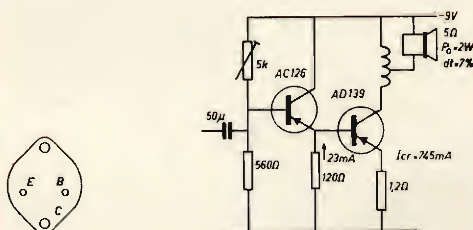
AMPLIFICATORI DI POTENZA A.F.



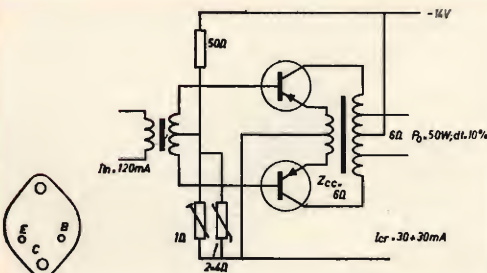
AD138



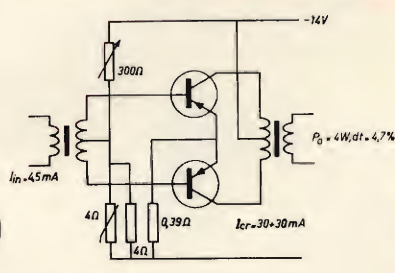
AD131



AD139



AD133



AD139

AD139
AF118
AC127
AC132

AD149

AD149

AD140

AD150

AD145

AD152

AD148

AC117
AD152

(continua)

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

undicesima parte

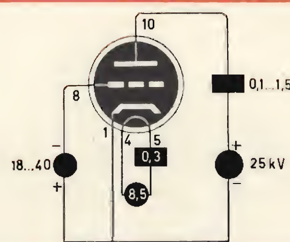


TRIODI

PD500

S=
μ=
Ri=
Pa=max. 30 W
Req=
Vg= −18...−40 V

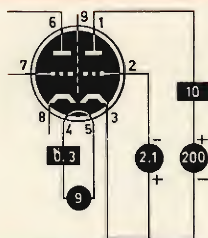




PCC85

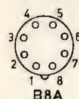
S=5.8m A/V
μ= 48
Ri=8.3k
Wa=max. 2x 2.5W

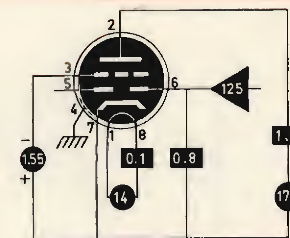




UBC41

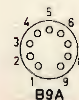
S=1.65m A/V
μ=70
Ri=42k
Wa=max. 0.5W

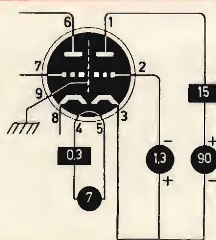




PCC88

S=12,5mA/V
μ= 33
Ri=2,64k
Pa=max. 2×1,8W
Req.=300Ω

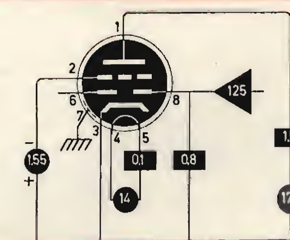




UBC81

S=1,65mA/V
μ= 70
Ri=42k
Pa=max. 0,5W
Req.=

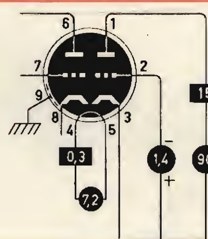




PCC189

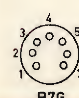
S= 12,5mA/V
μ= 65
Ri=2,5k
Pa=max. 2×1,8W
Req.=

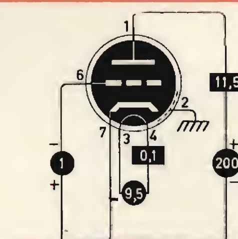




UC92

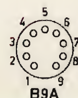
S= 6,7mA/V
μ= 70
Ri=10,5k
Pa=max. 2,5W
Req.=

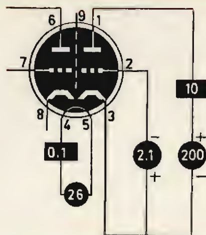




UCC85

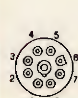
S=5.8mA/V
μ=48
Ri=8.3k
Wa=max. 2x2.5W

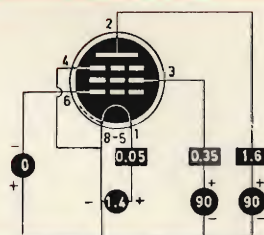




1LN5

S=0.8m A/V
μg2g1=
Ri=1.1M
Wa=

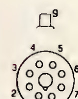


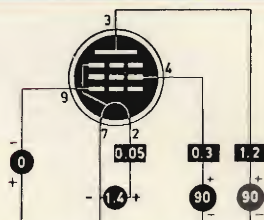


TETRODI E PENTODI

1N5

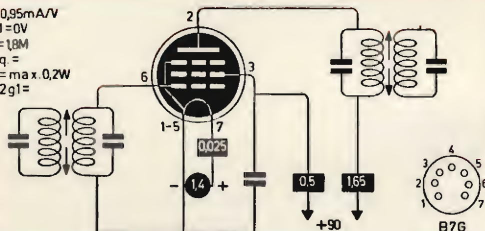
S=0.75mA/V
μg2g1=27
Ri=1.5M
Wa=max.0.7W





1AF4

S=0,95mA/V
Vg1=0V
Ri=1,8M
Req.=
Pa=max.0,2W
μg2g1=

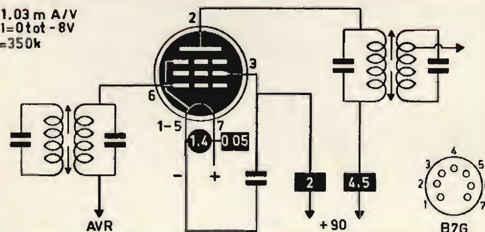


1P5

S=0.75mA/V
Vg1=0...−12V
Ri=800k

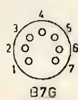
1L4

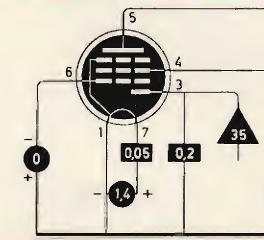
S=1.03 m A/V
Vg1=0 tot −8V
Ri=350k



1S5

S=0,625mA/V
μg2g1=13,5
Ri=600k
Pa=max. 0,25W
Req.=

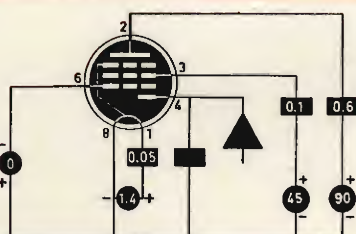




1LD5

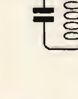
S=0.575m A/V
μg2g1=
Ri=750k
Wa=

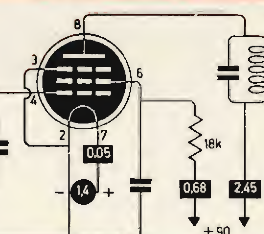




1SA6

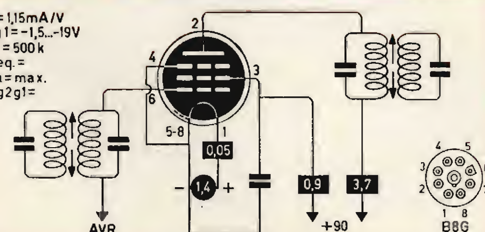
S=0,97mA/V
Vg1=0V
Ri=800k
Req.=
Pa=max.0,2W
μg2g1=





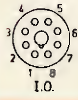
1LG5

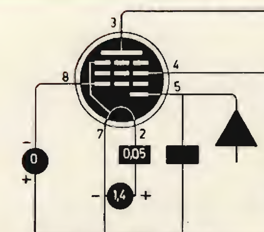
S=1,15mA/V
Vg1=−1,5...−19V
Ri=500k
Req.=
Pa=max.
μg2g1=



1SB6

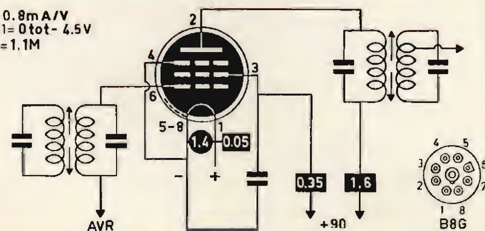
S=0,66mA/V
μg2g1=
Ri=700k
Pa=max.0,15W
Req.=





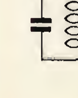
1LN5

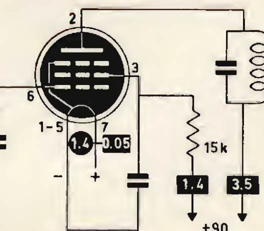
S=0.8mA/V
Vg1=0 tot −4.5V
Ri=1.1M

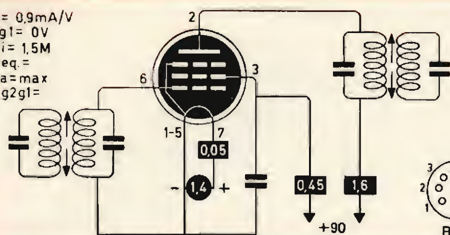


1T4

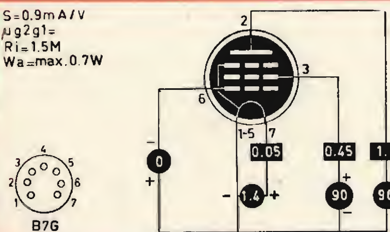
S=0.9 m A/V
Vg1=0 ... −16V
Ri=500k



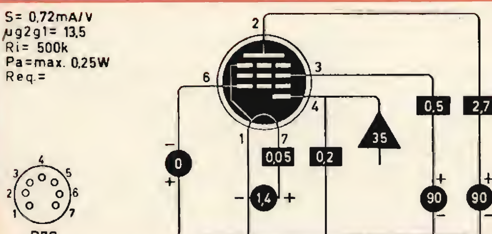




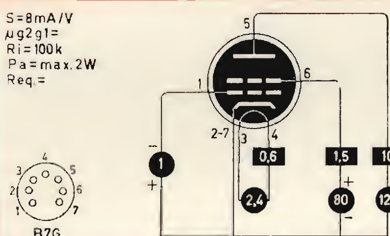
1U4



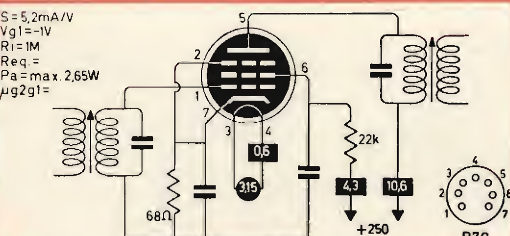
1U4



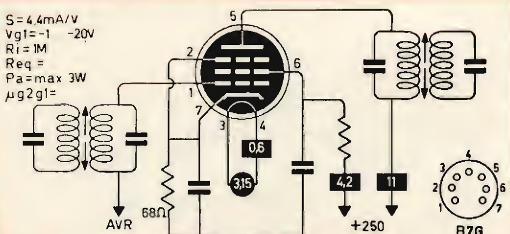
1U5



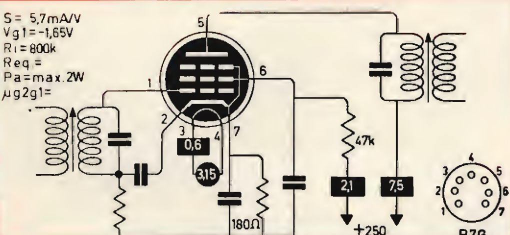
2CY5



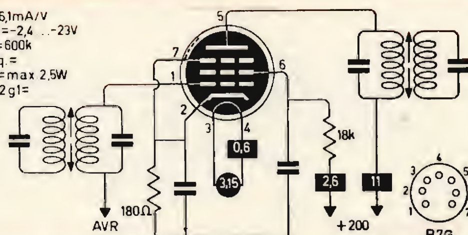
3AU6



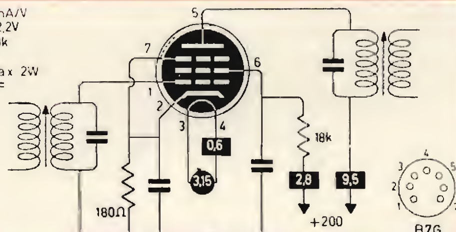
3BA6



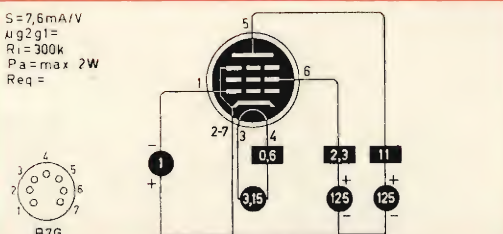
3BC5



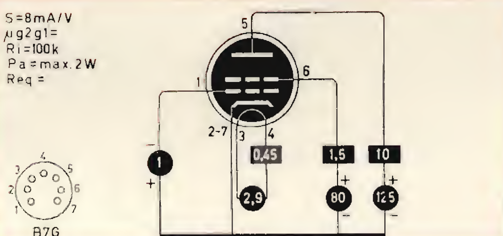
3BZ6



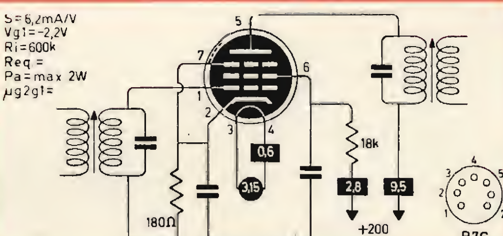
3CB6



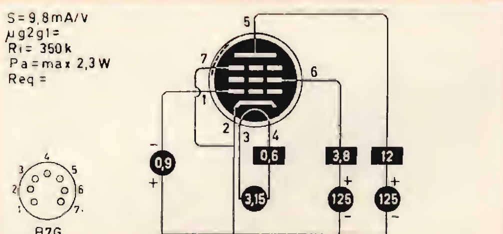
3CE5



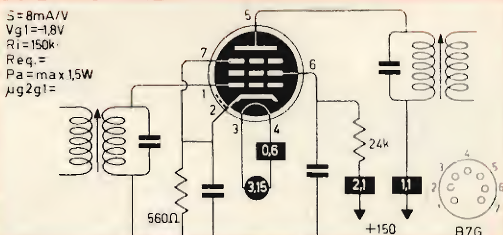
3CY5



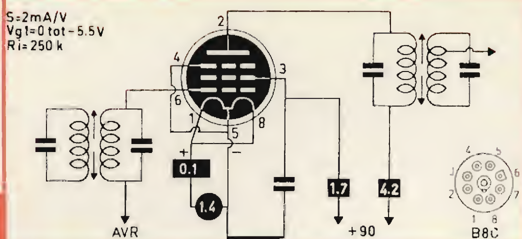
3CF6



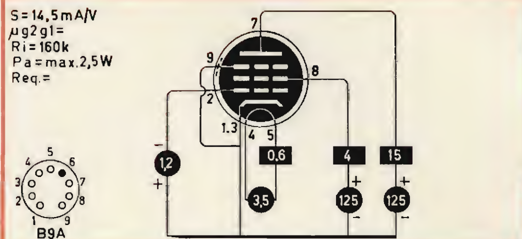
3DK6



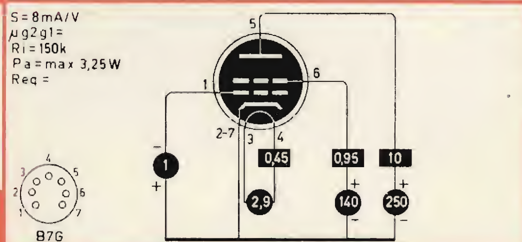
3DT6



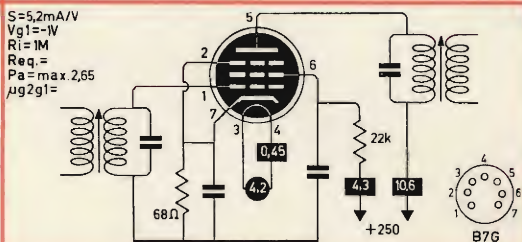
3E6



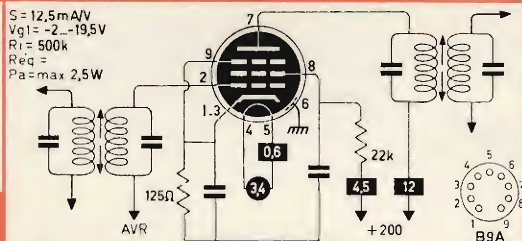
3JD6



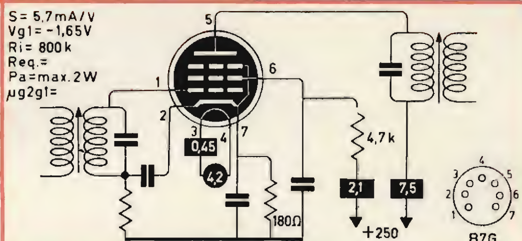
3EA5



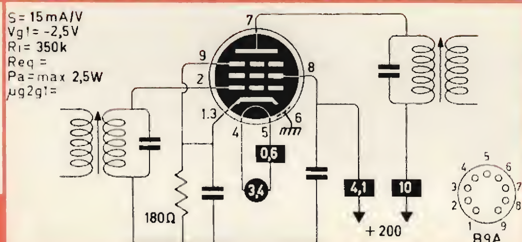
4AU6



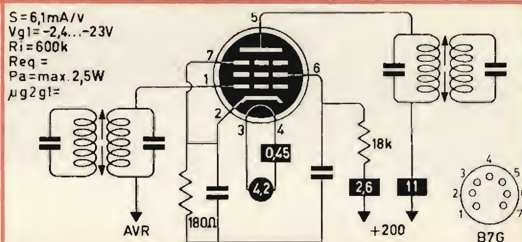
3EH7



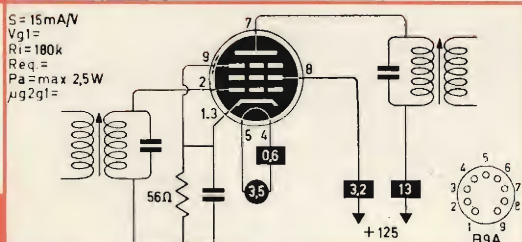
4BC5



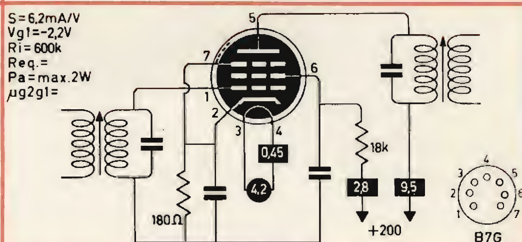
3EJ7



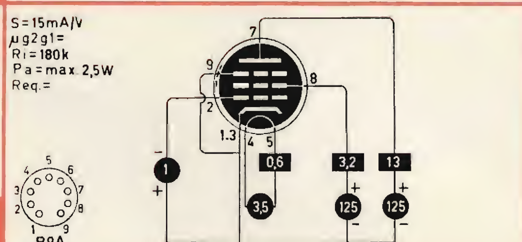
4BZ6



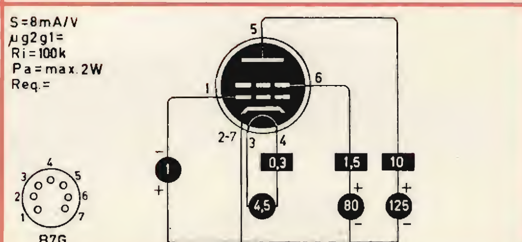
3JC6



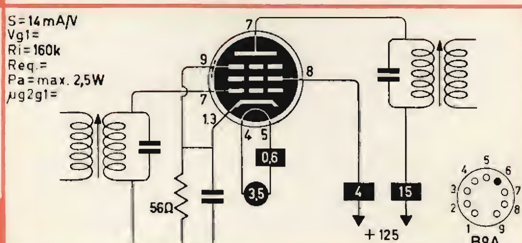
4CB6



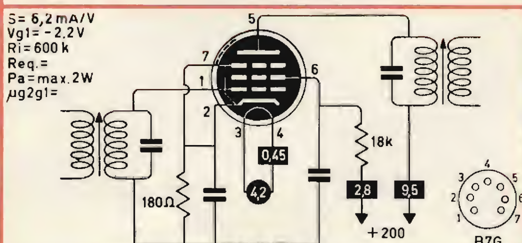
3JC6



4CY5



3JD6



4DE6

(continua)

COMPONENTI ANTIDISTURBO PER SCHERMAGGIO AUTOVETTURE

Condensatori antidisturbo per bobine e regolatori

Condensatore antidisturbo

Capacità:	0,5 μF
Tolleranza:	± 10%
Resistenza d'isolamento:	5.000 MΩ x μF
Tensione di lavoro:	500 Vcc

KK/0460-00

Condensatore antidisturbo

Capacità:	1 μF
Tolleranza:	± 10%
Resistenza d'isolamento:	5.000 MΩ x μF
Tensione di lavoro:	500 Vcc

KK/0465-00



Condensatore antidisturbo

Per Modulazione di Frequenza.

Capacità:	3 μF
Tolleranza:	± 10%
Resistenza d'isolamento:	5.000 MΩ x μF
Tensione di lavoro:	500 Vcc

KK/0467-00

Condensatore passante antidisturbo

Per Modulazione di Frequenza.

Capacità:	0,5 μF
Tolleranza:	± 10%
Resistenza d'isolamento:	5.000 MΩ x μF
Tensione di lavoro:	500 Vcc

KK/0470-00



Condensatore passante antidisturbo

Caratteristiche come KK/0470-00

Capacità: 3 μF

KK/0473-00

Filtro antidisturbo

Impedenza di filtro

Da inserire sul cavo di alimentazione dell'autoradio, per eliminare i disturbi causati dall'impianto elettrico della vettura.



KK/0475-00

COMPONENTI ANTIDISTURBO
PER SCHERMAGGIO AUTOVETTURE

Filtri antidisturbo



Impedenza di filtro
Da inserire sul cavo di alimentazione dell'autoradio, per eliminare i disturbi causati dall'impianto elettrico della vettura.
In confezione «Self-Service».
Comprendente:
6 impedenze.

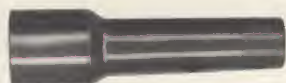
KK/0476-00



Impedenza di filtro
Da inserire sul cavo di alimentazione dell'autoradio, per eliminare i disturbi causati dall'impianto elettrico della vettura.
In confezione «Self-Service».

KK/0476-02

Soppressori antidisturbo per candele



Soppressore per candele
Valore: 10.000 Ω
Tolleranza: ± 20%

KK/0480-00

Soppressore per candele
Valore: 5.000 Ω
Tolleranza: ± 20%

KK/0482-00



Soppressore per candele
Valore: 10.000 Ω
Tolleranza: ± 20%
Per connessioni rapide.

KK/0483-00



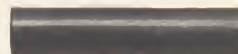
Soppressore per candele
Valore: 10.000 Ω
Tolleranza: ± 20%
Per connessioni rapide.

KK/0484-00

Soppressori antidisturbo per candele

Soppressore passante
Per spinterogeno.
Valore: 10.000 Ω
Tolleranza: ± 20%

KK/0485-00



Soppressore a pipetta per candele
Valore: 10.000 Ω
Tolleranza: ± 20%

KK/0488-00



Soppressore per spinterogeno
Per Modulazione di Frequenza.
Valore: 5.000 Ω
Tolleranza: ± 20%

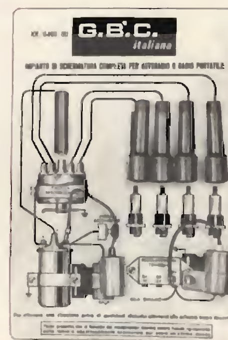
KK/0488-02



Schermature per auto

Confezione per schermaggio autovetture
Comprendente:
1 condensatore da 1 μF
1 condensatore da 0,5 μF
5 soppressori da 10.000 Ω
In confezione «Self-Service».

KK/0490-00

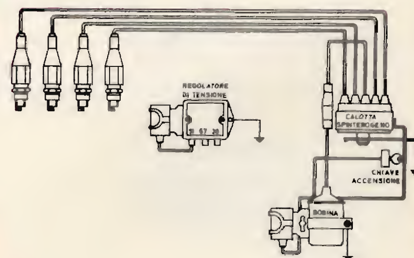


Confezione per schermaggio autovetture
Comprendente:
1 condensatore da 1 μF
1 condensatore da 0,5 μF
5 soppressori da 10.000 Ω
1 foglio istruzioni per il montaggio.

KK/0490-01

Confezione per schermaggio autovetture
Comprendente:
2 condensatori da 0,5 μF
5 soppressori da 10.000 Ω
1 foglio istruzioni per il montaggio.

KK/0490-02

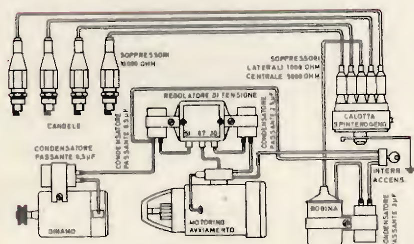


Confezione per schermaggio autovetture
Per connessioni rapide.
Comprendente:
2 condensatori da 0,5 μF
5 soppressori da 10.000 Ω
1 foglio istruzioni per il montaggio.

KK/0490-03

COMPONENTI ANTIDISTURBO
PER SCHERMAGGIO AUTOVETTURE

Schermature per auto



Confezione per schermaggio autovetture

Per Modulazione di Frequenza.
Comprende:
4 soppressori da 10.000 Ω
4 soppressori da 1.000 Ω
1 soppressore da 5.000 Ω
2 condensatori passanti da 0,5 µF
1 condensatore passante da 2,5 µF
1 condensatore passante da 3 µF
1 foglio istruzioni per il montaggio

KK/0420-04

Confezione per schermaggio autovetture

Per autoradio o radio portatili con FM. Adatta per motori con alto rapporto di compressione e muniti di alternatore. Consigliabile per tutte le Alfa Romeo, Fiat 850 Coupé, 124 S, 125, ecc.
Comprendente:
5 soppressori da 10.000 Ω
1 condensatore da 3 µF - 300 V
2 condensatori passanti da 3 µF - 300 V
1 foglio istruzioni per il montaggio.

KK/0490-05

Portafusibile di protezione

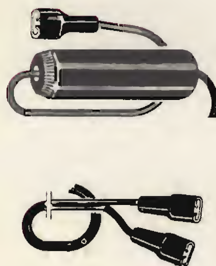


Portafusibile per autoradio

Per sostituzioni rapide, con terminali a morsetto.

KK/0008-02

Cavi di connessione



Confezione di cavetti per autoradio

Comprendente:
m. 0,70 di piattina bipolare con prese «Faston» da un lato; adatta per collegare un altoparlante all'autoradio -
m. 0,70 di cavetto unipolare con presa «Faston» da un lato e portafusibile; adatto per l'alimentazione dell'autoradio.

KK/0008-03

MISCELATORI E ALTOPARLANTI

SERIE AUTORADIO

Miscelatori

Miscelatore di bilanciamento
Per altoparlanti; completo di staffa, manopola e morsettiera di collegamento.

Potenza nominale:	2 W
Valore:	25 Ω

KK/0375-00



Miscelatore di bilanciamento
Per altoparlanti; completo di staffa, manopola, cavetto e spina.

Potenza nominale:	2 W
Valore:	25 Ω

KK/0378-00



Manopola nera per miscelatore

KK/0390-00



Manopola per miscelatore ed autoradio
In gomma. Antinfortunistica.

KK/0390-02



Altoparlanti

Altoparlante

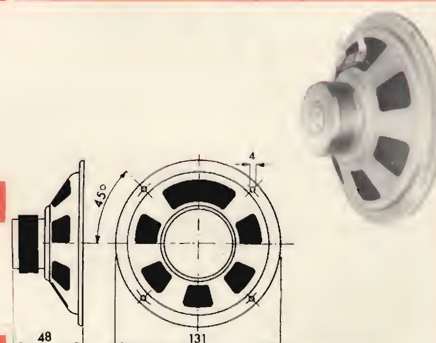
Potenza nominale:	3 W
Impedenza:	4,6 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.000 Hz
Frequenza di risonanza:	150 Hz
Flusso magnetico:	8.400 Gauss

KK/0510-00

Altoparlante
Caratteristiche come KK/0510-00

Impedenza:	8 Ω

KK/0510-01



Altoparlante

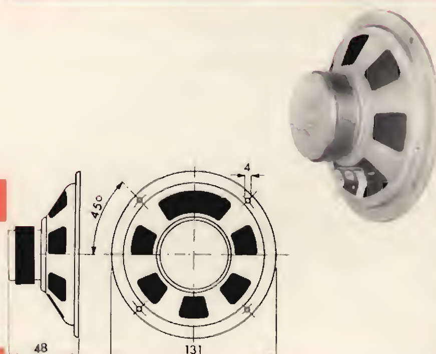
Potenza nominale:	6 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.000 Hz
Frequenza di risonanza:	150 Hz
Flusso magnetico:	9.000 Gauss

KK/0512-00

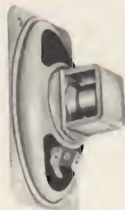
Altoparlante
Caratteristiche come KK/0512-00

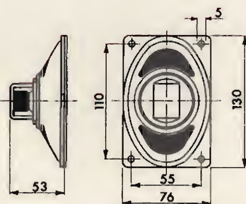
Impedenza:	8 Ω

KK/0512-02



ALTOPARLANTI SERIE AUTORADIO





Altoparlante ellittico

Potenza nominale:	3 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	170 ÷ 10.000 Hz
Frequenza di risonanza:	180 Hz
Flusso magnetico:	8.400 Gauss

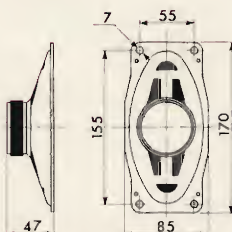
KK/0505-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0505-00.
Impedenza: 8 Ω

KK/0505-02





Altoparlante ellittico

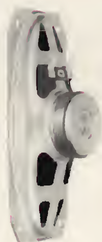
Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.000 Hz
Frequenza di risonanza:	150 Hz
Flusso magnetico:	9.000 Gauss

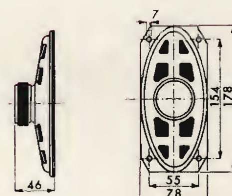
KK/0514-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0514-00.
Impedenza: 8 Ω

KK/0514-02





Altoparlante ellittico

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.000 Hz
Frequenza di risonanza:	150 Hz
Flusso magnetico:	9.000 Gauss

KK/0515-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0515-00.
Impedenza: 8 Ω

KK/0515-01

Altoparlanti ellittici

Altoparlanti ellittici

Altoparlante ellittico

Potenza nominale:	5 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.000 Hz
Frequenza di risonanza:	140 Hz
Flusso magnetico:	9.000 Gauss

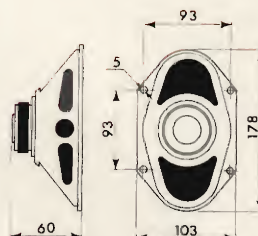


KK/0516-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0516-00.

Impedenza: 8 Ω



KK/0516-02

Altoparlante ellittico

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	140 ÷ 9.500 Hz
Frequenza di risonanza:	150 Hz
Flusso magnetico:	9.000 Gauss

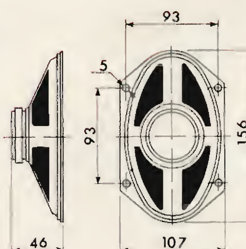


KK/0517-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0517-00.

Impedenza: 8 Ω



KK/0517-02

Altoparlante ellittico

Potenza nominale:	5 W
Impedenza:	4 Ω
Campo di frequenza:	90 ÷ 8.500 Hz
Frequenza di risonanza:	135 Hz
Flusso magnetico:	9.450 Gauss

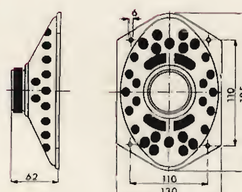


KK/0520-00

Altoparlante ellittico

Caratteristiche come KK/0520-00.

Impedenza: 8 Ω



KK/0520-01

ALTOPARLANTI SERIE AUTORADIO

Altoparlanti da portiera

Altoparlante
Completo di griglia di finitura.
Particolarmente adatto per incassare nelle portiere delle autovetture.

Ø altoparlante:	100
Potenza max. uscita:	3 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni max.:	112 x 112 x 50

KK/0535-11

Altoparlante a campo rovesciato
Completo di griglia di finitura.
Particolarmente adatto per incassare nelle portiere delle autovetture.

Ø altoparlante:	100
Potenza max. uscita:	3 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni max.:	112 x 112 x 33

KK/0535-12



Altoparlante
Completo di griglia di finitura.
Particolarmente adatto per incassare nelle portiere delle autovetture.

Ø altoparlante:	130
Potenza max. uscita:	4 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni max.:	140 x 140 x 65

KK/0535-14

Altoparlante a campo rovesciato
Completo di griglia di finitura.
Particolarmente adatto per incassare nelle portiere delle autovetture.

Ø altoparlante:	130
Potenza max di uscita:	4 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni max.:	140 x 140 x 48

KK/0535-16



Altoparlante
Completo di griglia di finitura
Particolarmente adatto per incassare nelle portiere delle autovetture.

Ø altoparlante:	130
Potenza max di uscita:	5 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni:	142 x 142 x 48

KK/0535-17 Custodia grigia
KK/0535-18 Custodia nera

Altoparlanti supplementari

Altoparlanti

Confezione comprendente 2 altoparlanti Ø 75 in custodia di resina antiurto, miscelatore di bilanciamento. cavi di connessione, squadretta per il fissaggio a viti oppure mediante ventose.

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	8/10 Ω

In confezione «Self-Service».

Custodia grigia	KK/5004-20
Custodia nera	KK/5004-22



Altoparlanti

Confezione comprendente 2 altoparlanti Ø 75 in custodia di resina antiurto, cavi di connessione, squadretta di fissaggio a viti oppure mediante ventose.

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	8/10 Ω

In confezione «Self-Service».

Custodia grigia	KK/5004-24
Custodia nera	KK/5004-28

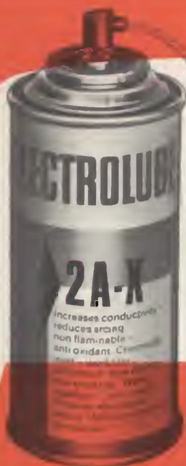
Altoparlante

Confezione comprendente 1 altoparlante Ø 75 in custodia di resina antiurto, squadretta per il fissaggio a viti oppure mediante ventose.

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	8/10 Ω



Custodia grigia	KK/5004-30
Custodia nera	KK/5004-32



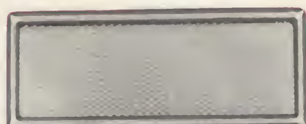
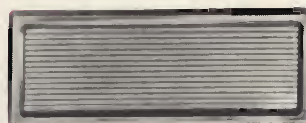








GRIGLIE PER ALTOPARLANTE

	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in pressofusione cromata e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0505-00 - KK/0505-02	KK/0539-00	75 x 130
	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in ABS e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0510-00 - KK/0510-01	KK/0542-00	∅ 130
	**Griglia per altoparlante** Cornicetta in lamiera di acciaio ricoperta in finta pelle nera. Adatta per altoparlanti: KK/0510-00 - KK/0510-01	KK/0542-02	
	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in pressofusione cromata e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0515-00 - KK/0515-01	KK/0545-00	80 x 180
	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in pressofusione cromata e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0515-00 - KK/0515-01	KK/0545-04	
	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in lamiera stampata cromata e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0520-00 - KK/0520-01	KK/0550-00	130 x 185
	**Griglia per altoparlante** Con cornicetta in pressofusione cromata e retina in alluminio. Adatta per altoparlanti: KK/0520-00 - KK/0520-01	KK/0550-04	

CUSTODIE CON ALTOPARLANTE

Materiale plastico antiurto

h max 38 mm

Custodia con altoparlante

A campo rovesciato.
Diametro altoparlante: 100
Da usarsi in coppia.
Si applica alle portiere, alla plafoniera, al lunotto posteriore.
Potenza nominale: 2 W
Impedenza: 8 Ω

KK/0531-00

Materiale plastico antiurto

h max 60 mm

Custodia con altoparlante ellittico

A cono rovesciato.
Corredata di staffa di fissaggio che permette di ruotare la custodia di 360°.
Dimensioni altoparlante: 160 x 105
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0531-02

Materiale plastico antiurto

h max 50 mm

Custodia con altoparlante

A campo rovesciato.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω
Diametro altoparlante: 130

KK/0532-00

Materiale plastico antiurto

h max 57 mm

Custodia con altoparlante ellittico

A campo rovesciato.
Potenza nominale: 5 W
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni altoparlante: 180 x 130

KK/0534-00

Materiale plastico antiurto

h max 73 mm

Custodia con altoparlante ellittico

Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni altoparlante: 180 x 70

KK/0535-00

CUSTODIE CON ALTOPARLANTE



Custodia con altoparlante ellittico

Dimensioni altoparlante:	180 x 70
Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	4 Ω

KK/0535-04

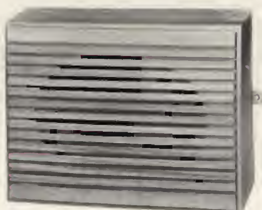
Custodia con altoparlante ellittico

Potenza nominale:	4 W
Impedenza:	8 Ω

KK/0535-06

Legno pregiato

h max 62 mm



Custodia con altoparlante ellittico

Dimensioni altoparlante:	180 x 130
Potenza nominale:	5 W
Impedenza:	4 Ω

KK/0535-08

Custodia con altoparlante ellittico

Potenza nominale:	5 W
Impedenza:	8 Ω

KK/0535-10

Legno pregiato

h max 82 mm



Custodia con altoparlante

Potenza nominale:	3 W
Impedenza:	4 Ω
Dimensioni altoparlante:	105 x 105

Completa di plancia di fissaggio.

	Colore
KK/0535-20	grigio
KK/0535-22	bianco
KK/0535-24	rosso

Custodia con altoparlante

Potenza nominale:	3 W
Impedenza:	8 Ω
Dimensioni altoparlante:	105 x 105

Completa di plancia di fissaggio.

	Colore
KK/0535-26	grigio
KK/0535-28	rosso

A B S

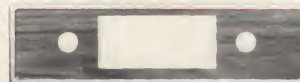
h max 90 mm

MASCHERINE E PLANCE PER AUTORADIO

FIAT

Mascherina di finitura
In pressofusione cromata e fondo in finto legno per autoradio nazionali, particolarmente indicata per installazioni su Fiat 124 coupé

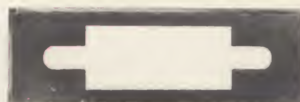
KK/0431-00



Mascherina di finitura
In pressofusione cromata e fondo in finto legno per autoradio Blaupunkt, particolarmente indicata per installazioni su Fiat 124 coupé.

KK/0432-00

Plancia per Fiat 125
In pressofusione cromata e fondo in vinilpelle, completa di staffe di fissaggio. Per autoradio di dimensioni ridotte.



KK/0434-00

Plancia per Fiat 125
In materia plastica nera, completa di staffe di fissaggio.



KK/0434-02

Plancia per Fiat 125 special
In ABS nero
Completa di staffe di fissaggio per autoradio Voxon-Autovox



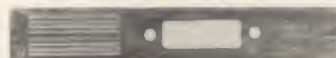
KK/0434-03

Plancia per Fiat 124 coupé
In materiale plastico antiurto.



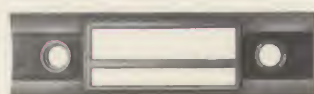
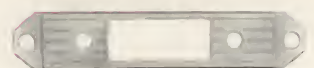
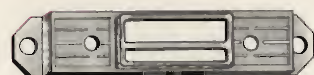
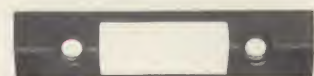
KK/0434-04

Mascherina per Fiat 128
In tek. Completa di altoparlante.



KK/0435-02

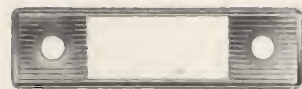
MASCHERINE E PLANCE PER AUTORADIO

	**Plancia per Autobianchi A 111** In materiale stampato antiurto. Completa di staffe di fissaggio. KK/0403-02	Auto Bianchi
	**Mascherina di finitura per Fulvia 1970** In polistirolo nero Per apparecchi di produzione nazionale. KK/0405-02	Lancia
	**Mascherina di finitura per Fulvia 1970** In polistirolo nero Per apparecchi Blaupunkt KK/0405-03	Lancia
	**Plancia per Lancia Fulvia berlina** In pressofusione. KK/0447-00	Lancia
	**Plancia per Lancia Fulvia berlina** In pressofusione satinata per autoradio Blaupunkt. KK/0447-02	Lancia
	**Plancia per Simca 1000** In materia plastica. KK/0444-00	Simca
	**Mascherina coprifori** In materia plastica bicolore metallizzata, per coprire la foratura di autoradio tolte dal cruscotto. KK/0398-00	Universale

Universali

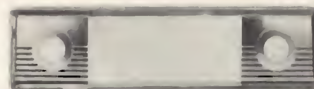
Mascherina di finitura
In pressofusione cromata, per autoradio nazionali.

KK/0400-00



Mascherina di finitura
In plastica metallizzata argento, per autoradio nazionali.

KK/0400-02



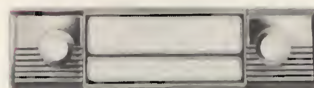
Mascherina di finitura
In pressofusione cromata, per autoradio Blaupunkt.

KK/0401-00



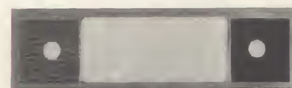
Mascherina di finitura
In plastica metallizzata argento, per autoradio Blaupunkt.

KK/0401-02



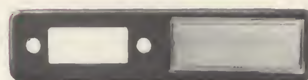
Mascherina di finitura
In pressofusione cromata, per autoradio Beker.

KK/0403-00



Plancia universale
In lamiera satinata nera.
Particolarmente indicata per Fiat 850, Lancia Flavia, Alfa Romeo Giulia berlina.
Predisposta per altoparlanti: KK/0515-00 KK/0515-01.

KK/0435-00



Plancia universale
In ABS nero
Completa di altoparlante ellittico.

KK/0435-04



Sottoplancia universale
In ABS nero.
Adatto per autoradio Voxson mod. Sonar.

KK/0436-02



Plancia universale
In pressofusione cromata.
Completa di contro plancia in materia plastica antiurto nera.
Per l'installazione dell'autoradio sotto il cruscotto.

KK/0443-00



MOBILETTI DI SOSTEGNO A TUNNEL PER AUTORADIO

Completi di altoparlante



Fiat 500 L e 850 berlina
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-16



Fiat 500 L
In ABS nero.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-20



Fiat 500 F - Bianchina
Corredato di cassetto portaoggetti.
In ABS nero.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-36



Fiat 850 berlina
Corredato di cassetto portaoggetti.
In ABS nero.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-40



Fiat 850 Special
In ABS nero.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

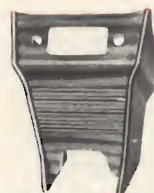
KK/0458-22

FIAT

FIAT

Fiat 850 Special
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-10



Fiat 850 Coupé
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-03



Fiat 850 Sport-Coupé
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-12



Fiat 128
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-07



Fiat 128
In ABS nero.
Completo di cassetto portaoggetti.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-24



Fiat 124 berlina - Toyota Corona 1500
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0457-04



Fiat 124 Coupé ultimo tipo
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-24



MOBILETTI DI SOSTEGNO A TUNNEL PER AUTORADIO

Completi di altoparlante

Auto Bianchi



Autobianchi A 112
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0455-26



Autobianchi A 112
In ABS nero.
Completo di cassetto portaoggetti.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-26



Autobianchi A 112
In ABS nero.
Dotato di triplo pannello speciale per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spie luminose, interruttori.

KK/0458-38

Innocenti Morris

Innocenti Morris
Tipo Mini-Minor - Mini-Cooper - MK1 - MK2 - MK3 - Minimatic.
In ABS nero.
Dotato di pannello per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spia luminosa, interruttore.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-28



Tunnel universale
Adattabile a Simca 1000, Simca 1000 Special AMI 6, Fiat 128, Autobianchi A 112, MK1, MK2, MK3, Minimatic ecc.
In ABS nero.
Dotato di pannello per l'inserimento di accendisigari, miscelatore suoni, spia luminosa, interruttore.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-30

Innocenti Morris	**Mini Minor - Mini Cooper** In legno rivestito skai. Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0452-04**	
	Mini Minor MK2 In legno rivestito skai. Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0455-18**	
Alfa Romeo	**Alfa Romeo Giulia 1300-1600** In legno rivestito skai. Senza altoparlante. **KK/0455-20**	
Lancia	**Lancia Fulvia berlina** In legno rivestito skai. Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0458-10**	
	Flavia berlina In «URTAL» finta pelle Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0458-12**	
Opel	**Opel Kadett** In legno rivestito skai. Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0455-22**	
	Opel Kadett In «URTAL» finta pelle. Potenza nominale: 4 W Impedenza: 4 Ω **KK/0458-16**	

MOBILETTI DI SOSTEGNO A TUNNEL PER AUTORADIO

Completi di altoparlante



Ford Capri
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-06

Ford



Ford Escort
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-08



Peugeot 504
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-09

Peugeot



Simca 1301-1501
In «URTAL» finta pelle.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-14

Simca



BMW 1800-2000
In «URTAL» finta pelle.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

KK/0458-18

BMW

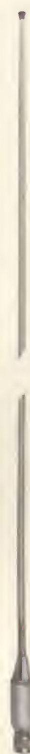


Camion
In legno rivestito skai.
Potenza nominale: 4 W
Impedenza: 4 Ω

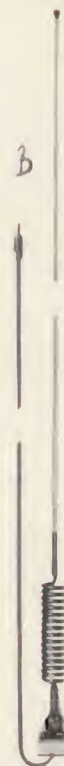
KK/0455-28

Camions

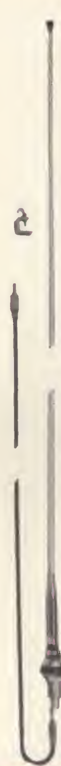
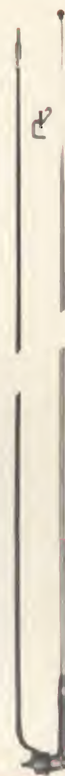
ANTENNE PER RICETRASMETTITORI

			
Codice G.B.C.	KK/0714-02	KK/0716-02	KK/0718-00
Listino L.			
Fissaggio	Carrozzeria	——	Carrozzeria
Inclinazione	Variabile con snodo a galletto	——	Variabile con snodo a galletto
Elemento ricevente	Stilo fiberglass	Stilo fiberglass	Stilo fiberglass
Lunghezza totale	1.000	1.400	1.700
Banda di emissione	C. B.	C. B.	C. B.
Frequenza	27 MHz	27 MHz	27 MHz
Dotazione	——	Induttanza incorporata	——
Note	Stilo tipo frusta	Per ricetrasmettitori portatili	——

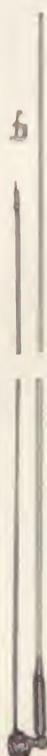
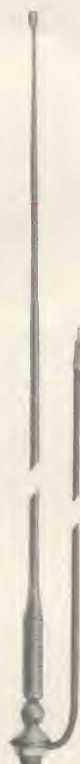
ANTENNE PER AUTORADIO

					
Codice G.B.C.	KK/0703-00	KK/0704-00	KK/0705-00	KK/0707-00	KK/0708-00
Listino L.					
Fissaggio	Grondaia	Grondaia	Grondaia	Carrozzeria	Grondaia
Inclinazione	Variabile a frizione	Variabile a frizione	Variabile a frizione	Variabile a snodo	Variabile con snodo a galletto
Elemento ricevente	Tubi telescopici	Stilo fiberglass	Stilo in acciaio	Stilo in acciaio	Stilo fiberglass
Lung. cavo	1.470	1.800	1.430	1.450	1.200
Sezioni	3	—	—	—	—
Lung. totale	770	940	785	825	1.650
Parte da incassare	—	—	—	—	—
Dotazione	—	—	—	—	Gancio per stilo

ANTENNE PER AUTORADIO

				
Codice G.B.C.	KK/0713-00	KK/0713-02	Bianco KK/0720-01 Blu KK/0720-02 Rosso KK/0720-03 Giallo KK/0720-04	Bianco KK/0727-00 Rosso KK/0727-01 Blu KK/0727-02 Giallo KK/0727-03
Listino L.				
Fissaggio	Su tetto	Su tetto	Carrozzeria	Carrozzeria
Inclinazione	Variabile a frizione	Variabile a frizione	—	Variabile a snodo
Elemento ricevente	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Stilo fiberglass	Stilo fiberglass
Lung. cavo	1.450	2.010	1.250	1.290
Sezioni	2	2	—	—
Lung. totale	660	1.050	1.715	1.960
Parte da incassare	—	—	—	—
Dotazione	—	—	Gancio per stilo	Gancio per stilo e chiave per snodo

ANTENNE PER AUTORADIO

				
Codice G.B.C.	Bianco KK/0729-00 Rosso KK/0729-01 Giallo KK/0729-02 Verde KK/0729-03	KK/0731-00	KK/0749-00	KK/0757-00
Listino L.				
Fissaggio	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria
Inclinazione	Variabile a snodo	Variabile a snodo	—	—
Elemento ricevente	Stilo fiberglass	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici
Lung. cavo	1.100	1.130	1.200	1.120
Sezioni	—	5	4	4
Lung. totale	2.000	1.350	1.275	1.110
Parte da incassare	—	—	290	320
Dotazione	Gancio per stilo e chiave per snodo	Chiave per snodo	Chiave per estraz. stilo	Chiave per estraz. stilo

ANTENNE PER AUTORADIO

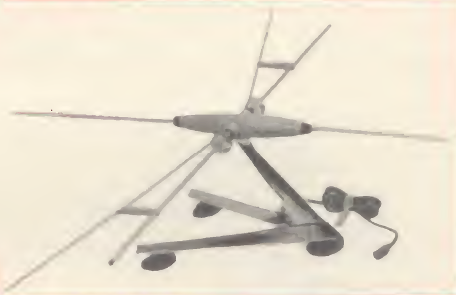
					
Codice G.B.C.	**KK/0757-02**	**KK/0757-03**	**KK/0761-00**	**KK/0773-00**	**KK/0774-00**
Listino L.					
Fissaggio	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria
Elemento ricevente	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici
Lung. cavo	1.090	1.110	1.150	1.200	1.200
Sezioni	5	5	4	5	5
Lung. totale	1.325	1.550	970	1.000	950
Parte da incassare	310	355	300	299	340
Dotazione	Chiave per estraz. stilo	Chiave per estraz. stilo	Chiave per estraz. stilo	Interrutt. e squadretta di fissaggio	Interrutt. e squadretta di fissaggio
Note	—	—	Per Fiat 128	Elettrica 12 V	Elettrica 12 V

ANTENNE PER AUTORADIO

				
Codice G.B.C.	KK/0775-00	KK/0776-00	KK/0777-00	KK/0778-00
Listino L.				
Fissaggio	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria	Carrozzeria
Elemento ricevente	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici	Tubi telescopici
Lung. cavo	1.200	1.200	1.000	1.200
Sezioni	5	4	4	4
Lung. totale	1.020	1.050	950	1.000
Parte da incassare	310	420	420	500
Dotazione	Interrutt. e squadretta di fissaggio	Interrutt. e squadretta di fissaggio	Interrutt. e squadretta di fissaggio	Interrutt. e squadretta di fissaggio
Note	Elettrica 12 V	Elettrica 12 V	Elettrica 12 V	Elettrica 12 V

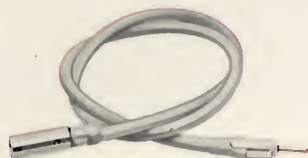
ANTENNE TV SONY

COMPLEMENTI PER ANTENNE AUTORADIO

Da vetro	**Antenna TV per auto «SONY»** Elemento ricevente: tubi telescopici Munita di regolatore di direzione per la migliore ricettività. VCA-1 **KK/0780-00**	
Da tetto	**Antenna TV per auto «SONY»** Ad elementi multipli. Munita di regolatore di direzione per la migliore ricettività. VCA-2 **KK/0790-00**	
Relè di comando	**Relè per antenne elettriche** Da collegare al circuito autoradio. L'accensione dell'autoradio provoca l'uscita dello stilo, che rientra automaticamente all'atto dello spegnimento. Particolarmente adatto per antenne: KK/0774-00 - KK/0778-00 Completo di schema di montaggio. A 5 M 12 **KK/0778-02**	
Adattatori	**Riduzione per Fiat 128** Studiata per adattare le antenne elettriche alla carrozzeria della vettura. Particolarmente indicata per antenne: KK/0774-00 - KK/0776-00 - KK/0778-00 **KK/0779-02**	
	Riduzione per Fiat 128 Studiata per adattare antenne varie alla carrozzeria della vettura. Particolarmente indicata per antenna KK/0727-00 **KK/0779-04**	

COMPLEMENTI PER ANTENNE AUTORADIO

Cavi di prolunga



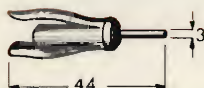
Cavo coassiale per antenna autoradio
Con spinotto e presa volanti, completo di condensatore di bilanciamento; adatto per prolungamento.
Lunghezza: m 3,50

KK/0008-08

Cavo coassiale per antenna autoradio
Caratteristiche come KK/0008-08
Lunghezza: m 0,70

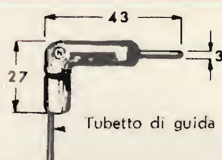
KK/0008-09

Spinotti



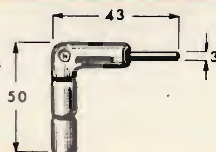
Spinotto volante coassiale
Per antenne autoradio.

KK/0320-00



Spinotto volante coassiale
A squadra per antenne autoradio.

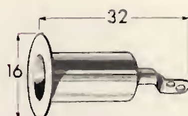
KK/0325-00



Spinotto volante coassiale
A squadra, con presa per spinotto KK/0320-00

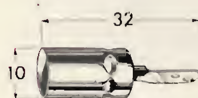
KK/0330-00

Prese



Presa da pannello
Per antenne autoradio.
Fissaggio a pressione.

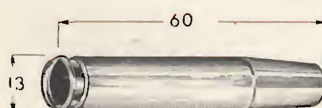
KK/0341-00



Presa volante
Per antenne autoradio.

KK/0342-00

Raccordo



Raccordo per prolunga
Cavo d'antenna con un lato a saldare e l'altro con spinotto KK/0320-00

KK/0350-00

ALIMENTATORI SONY

Stabilizzatore	**Alimentatore «SONY» per TV** Stabilizza la tensione 12 V della batteria delle auto. Adatto per essere inserito nella presa dell'accendisigari. Entrata: 12 V Uscita: 12 V DCC-2AW **KK/0002-00**	
Riduttore multiplo	**Alimentatore «SONY»** Per l'alimentazione mediante batteria auto delle radio e dei registratori «SONY». Adatto per essere inserito nella presa dell'accendisigari. Entrata: 12 V Uscita: 4,5 V; 6 V; 9 V DCC-126 **KK/0002-10**	
Elevatore di tensione	**Alimentatore «SONY» per TV** Eleva e stabilizza la tensione della batteria delle auto da 6 a 12 V. Adatto per essere inserito nella presa dell'accendisigari. Entrata: 6 V Uscita: 12 V DCC-4 **KK/0002-12**	
Unità di allacciamento	**Cavo «SONY»** Adatto per il collegamento su batteria auto degli alimentatori «SONY» KK/0002-00 - KK/0002-10 - KK/0002-12, senza dover fare uso della presa dell'accendisigari. DCC-5 **KK/0002-14**	

ALIMENTATORI

Riduttori



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per apparecchi «Sony»
Riduce la tensione da 12 V a 4,5 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-08



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Sony»
Riduce la tensione da 12 V a 6 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-10



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per apparecchi giapponesi
Riduce la tensione da 12 V a 6 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-12



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per apparecchi giapponesi
Riduce la tensione da 12 V a 7,5 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-14



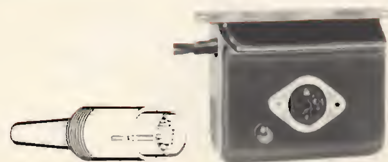
Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori giapponesi standard e cassettophone «Philips» N 2200
Riduce la tensione da 12 V a 9 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-16

Riduttori

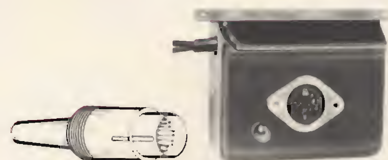
Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratore «Philips» EL 3302
Riduce la tensione da 12 V a 7,5 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-18



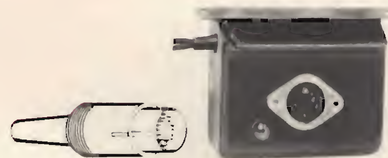
Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Philips»
EL 3586 ed EL 3303
Riduce la tensione da 12 a 9 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-20



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Lesa»
Riduce la tensione da 12 a 9 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-22



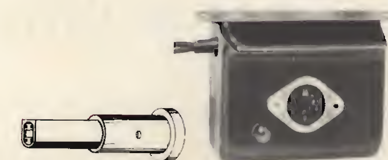
Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Grundig»
Riduce la tensione da 12 a 7,5 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-24



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Grundig»
Riduce la tensione da 12 a 9 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-26



Alimentatore stabilizzato «G.B.C.»
Per registratori «Europhon»
Riduce la tensione da 12 a 9 V
Potenza: 3 W
In confezione «Self-Service»

KK/0003-34





MUSICA MONOFONICA E STEREOFONICA

con altoparlanti supplementari

G.B.C. *italiana*

Altoparlante «G.B.C.», racchiuso in custodia di A.B.S., particolarmente indicato come altoparlante supplementare

Potenza: 2W

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 160 x 145 x 90

COLORE	PER AUTO	USO GENERALE
grigio scuro	KK/0535-20	AA/5005-00
bianco	KK/0535-22	AA/5010-00
rosso	KK/0535-24	AA/5015-00

LA PRESENTE CARTOLINA SERVE PER ESPRIMERE UN GIUDIZIO SUI PROGETTI PUBBLICATI NELLE PAGINE SEGUENTI

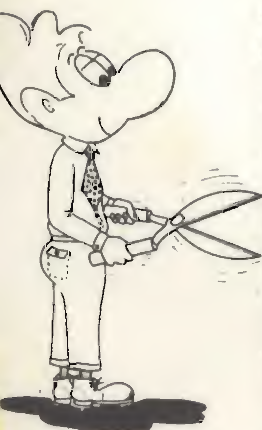


Mittente: ....

....

....

....



CONCORSO SPERIMENTIAMO CON LA SCUOLA

NON AFFRANCARE

Francatura ordinaria a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito speciale N. 4393 presso l'Ufficio Postale di Cinisello Balsamo (Aut. Dir. Prov. P. T. di Milano N. D/191671 del 24/12/70).

Spett.

SPERIMENTARE
SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV
V.le Matteotti, 66

20092 CINISELLO BALSAMO

CONCORSO "SPERIMENTIAMO CON LA SCUOLA"

PUNTI RISERVATI AL PROGETTO NUMERO		5	6	7	8	9	10
INTERESSE PRATICO DEL CIRCUITO	Punti						
FUNZIONALITA'	»						
SEMPLICITA' DI FUNZIONAMENTO	»						
ORIGINALITA'	»						
ATTUALITA' DEI COMPONENTI	»						
REALIZZAZIONE	»						
TOTALE	»						

N.B. - A ciascuna delle suddette voci potrà essere riservato un punteggio compreso fra 1 e 10 punti, di modo che il punteggio minimo complessivo sarà di 6 punti e quello massimo di 60 punti per ogni singolo progetto.





SPERIMENTIAMO CON LA SCUOLA

UN GRANDE CONCORSO · UN GRANDE CONCORSO

ULTIMO CHILOMETRO

Con questo numero si conclude la presentazione dei progetti ammessi alla fase finale del Concorso Sperimentiamo con la Scuola.

Un concorso che, come abbiamo già precisato nel numero precedente, ha riscosso notevole consenso negli ambienti scolastici accumunando in una identità di intenti e di sforzi, i presidi, i professori e gli allievi. Il concorso si è sviluppato in diverse tappe, tutte molto interessanti, con uno spirito giovanile che per molti aspetti ci ha spesso richiamato l'idea di una gara sportiva.

Ecco perché, i lettori ce lo perdonino, abbiamo voluto chiamare «ultimo chilometro» questa particolare fase di incontro col concorso. Nelle pagine che seguono sono presentati altri sei progetti che, sommati ai quattro pubblicati nel numero precedente, costituiscono la rosa dei probabili vincitori finali. Ma indipendentemente da ciò, siamo convinti che la vera vincitrice sia stata LA SCUOLA. Soprattutto gli Istituti Professionali per l'Industria e l'Artigianato che, attraverso tutte le loro componenti, hanno dato una prova di vitalità veramente notevole.

I lettori troveranno anche in questo numero, come nel numero precedente, un'apposita cartolina con cui potranno esprimere il loro giudizio su ogni progetto presentato, con un punteggio compreso fra un minimo di 6 e un massimo di 60 punti.

Il punteggio della Commissione giudicante, che andrà a sommarsi a quello dei lettori, verrà reso noto non appena saranno giunte tutte le cartoline alla nostra redazione.

Lo scopo di pubblicare dopo, e non prima, il punteggio della Commissione è quello di evitare ogni influenza sul giudizio dei lettori.

Il termine ultimo di invio delle cartoline è il giorno 25 Maggio 1971. La pubblicazione su Sperimentare dei nomi dei vincitori sarà effettuata nel numero di giugno o luglio, secondo le esigenze di stampa della rivista.

Invitiamo i lettori a partecipare alla votazione e ricordiamo che **fra tutti coloro che invieranno una o più cartoline saranno estratti a sorte 30 abbonamenti annuali.**

Agli ammessi alla fase finale del Concorso esprimiamo le nostre più vive felicitazioni e... vinca il migliore.

Il prossimo appuntamento al traguardo!

"T-DeC" "µ DeC-A" "µ DeC-B"

3 soluzioni per tutti i Vostri problemi

« T - DeC »



UK 5002
L. 6.500*

HIGH-KIT

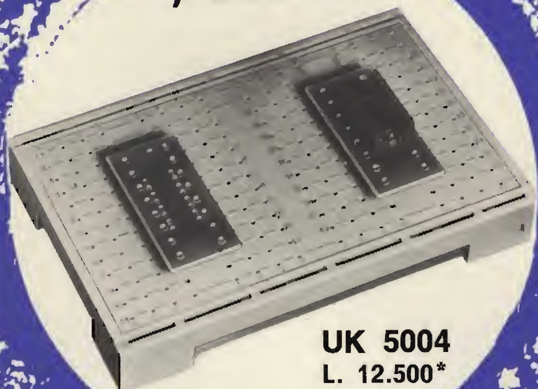
AMTRON

« µ DeC - B »



UK 5006
L. 10.500*

« µ DeC - A »



UK 5004
L. 12.500*

Il sistema DeC è stato realizzato per poter collegare diversi componenti elettronici senza dover ricorrere al saldatore. La disposizione lineare dei contatti permette di sistemare i componenti in modo da poterli facilmente sostituire in fase di progetto. Possono essere realizzati schemi con transistori C.I. in TO-5 oppure in DIL.

* Prezzo netto imposto

PROGETTO
N. 5



RICEVITORE DI COMUNICAZIONI PER RADIOAMATORI

PROGETTO DEL PROF. FILIPPO CALABRO'
INSEGNANTE PRESSO L'ISTITUTO PROFESSIONALE DI STATO PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - GIARRE (CT)

CARATTERISTICHE:

1) **Gamme: 40, 20 e 15 m.**
2) **Doppia conversione di frequenza, essendo la prima a cristallo.**
3) **Tipi di segnali ricevibili: SSB-AM-CW.**
4) **«S-meter» incorporato.**
5) **Stadio oscillatore a cristallo per il controllo della taratura della scala.**
6) **Stadio amplificatore a R.F. tipo cascode.**
7) **15 valvole.**
8) **Due stadi amplificatori a F.I. a 470 kHz.**
9) **Stadio limitatore di rumori a CAS ritardato.**

Prima di iniziare la descrizione, riteniamo opportuno mettere in evidenza il fatto che il montaggio di questo apparecchio, data la sua complessità, presenta qualche difficoltà nella realizzazione e messa a punto.

Non si fa uso di gruppi a R.F. e tutte le bobine sono autocostruite. La stabilità di frequenza dell'apparecchio, come pure l'azione del circuito limitatore di rumori sono buone. Il ricevitore non ha la pretesa di superare, nel suo disimpegno, altri di produzione commerciale di buona qualità. Tuttavia, lo abbiamo usato per parecchio tempo nella nostra stazione con piena soddisfazione. L'apparecchio è privo di stadio con filtro a cristallo; non lo abbiamo aggiunto per non «appesantire» ancora di più il circuito, già di per se abbastanza complesso. Per ovviare alla mancanza si potrebbe aggiungere uno stadio moltiplicatore di «Q».

Come succede spesso in quasi tutti i ricevitori a doppia conversione di frequenza, si possono riscontrare, nelle diverse gamme, segnali spuri, causati da battimenti fra i due oscillatori locali. Nei ricevitori commerciali di buona qualità il fenomeno quasi non si osserva. Nel prototipo da noi costruito abbiamo constatato la presenza di un solo segnale spurio.



Fig. 1 - Aspetto del ricevitore per radioamatori realizzato dal Prof. Filippo Calabrò dell'I.P.S.I.A. di Giarre.

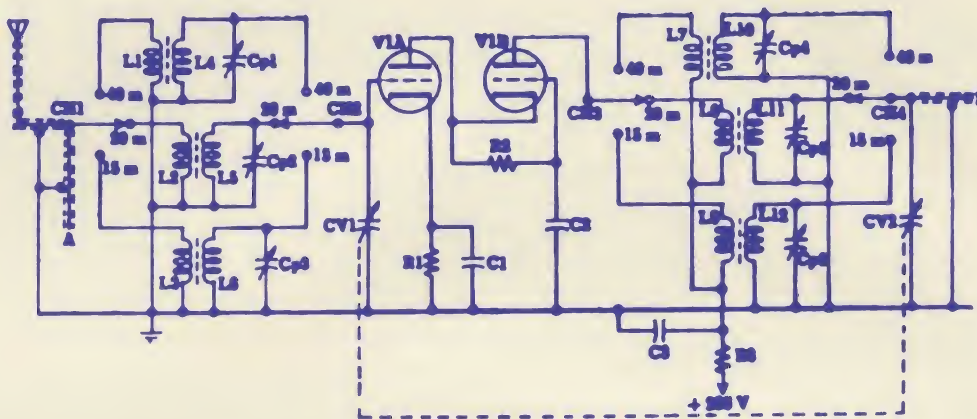


Fig. 2 - Stadio amplificatore a R.F.

Si potrebbe eliminare definitivamente l'inconveniente, spostando, più in alto, la banda di frequenze coperta dal VFO, portandola, per esempio, fra 4.500 e 5.100 kHz. E' evidente che in questo caso anche i cristalli di quarzo devono essere cambiati. Tuttavia, è facile prevedere che, se si effettuano queste modifiche, la stabilità del ricevitore sarà meno efficiente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Stadio amplificatore a RF (fig. 2)

Abbiamo scelto il tipo cascode in considerazione della buona sensibilità e basso rumore generato da questo circuito. Si consiglia di eseguire collegamenti molto corti ed un efficiente disaccoppiamento fra le bobine di placca e di griglia, onde evitare eventuali inneschi nello stadio.

Elenco dei componenti

CH1÷CH4	:	commutatore a 4 vie 3 posizioni (vedi testo)
L1÷L12	:	vedi testo e la nota sotto riportata
Cp1÷Cp6	:	compensatori 3/30 pF
CV1/CV2	:	condensatore variabile doppio, 25+25 pF
C1-C2-C3	:	22 kpF a carta o poliestere - 400 V
R1	:	220 Ω - 1 W
R2	:	470 kΩ - 0,5 W
R3	:	1 kΩ - 1 W
V1	:	ECC81

1 - zoccolo noval; 1 - presa d'antenna; 6 - supporti per bobine ∅ 8 mm con nucleo di ferrite; filo schermato per R.F., ecc.

Nota:

Tutti i trasformatori a R.F. devono essere avvolti su supporti da 8 mm di diametro con nucleo di ferrite. Gli avvolgimenti L1, L2, L3. L7, L8 e L9 sono costituiti da due spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm avvolte fra le due prime spire, dal lato freddo, dei suoi rispettivi avvolgimenti L4, L5, L6, L10, L11 e L12. L4 e L10 devono essere avvolte con filo di rame smaltato da 0,3 mm di diametro e gli altri avvolgimenti secondari devono essere fatti con filo di 0,7 mm di diametro. Il numero delle spire deve essere tale che, con il condensatore variabile CV1/CV2 nella posizione di massima capacità, il circuito risuoni all'inizio delle rispettive gamme. La messa a punto deve essere fatta con un grid-dip meter.

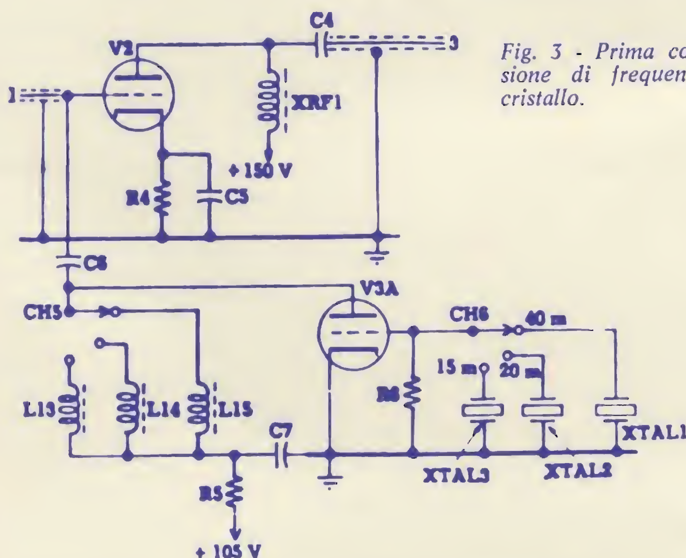


Fig. 3 - Prima conversione di frequenza a cristallo.

Prima conversione di frequenza a cristallo (fig. 3)

La realizzazione di questo stadio non presenta difficoltà, se si escludono la messa a punto e taratura delle bobine affinché la frequenza di risonanza dei relativi circuiti risonanti corrisponda a quella dei cristalli di quarzo. Lo stadio è essenzialmente costituito da una valvola 6C4 (V2) mescolatrice e della metà di una ECC81 (V3A) funzionante come oscillatrice a cristallo. Ab-

biamo usato un triodo come mescolatore per ridurre il rumore di conversione. Anche in questo stadio è prudente eseguire collegamenti corti.

Elenco dei componenti

C4	: 500 pF - 400 V a ceramica
C5-C7	: 10 kpF a ceramica
C6	: 5 pF - 400 V a ceramica
R4	: 47 Ω - 1 W
R5	: 1 kΩ - 1 W
R6	: 100 kΩ - 1 W
V2	: 6C4
V3A	: 1/2 - ECC81
XRF1	: impedenza R.F. da 1 mH 50 mA
L13-L14-L15	: vedi testo e nota sotto riportata
XTAL1	: cristallo di quarzo per 9.200 kHz
XTAL2	: cristallo di quarzo per 16.200 kHz
XTAL3	: cristallo di quarzo per 23.200 kHz
CH5/CH6	: commutatore a 2 vie 3 posizioni

1 - zoccolo a 7 piedini; 1 - zoccolo noval; 3 - supporti per bobine da 8 mm di diametro con nucleo di ferrite; 3 - zoccoli per cristalli di quarzo; ecc.

Nota:

Le bobine L13, L14 e L15 devono essere avvolte come L6, L5 e L4 rispettivamente. Le frequenze di risonanza devono corrispondere a quelle dei cristalli.

Seconda conversione a frequenza variabile (fig. 4)

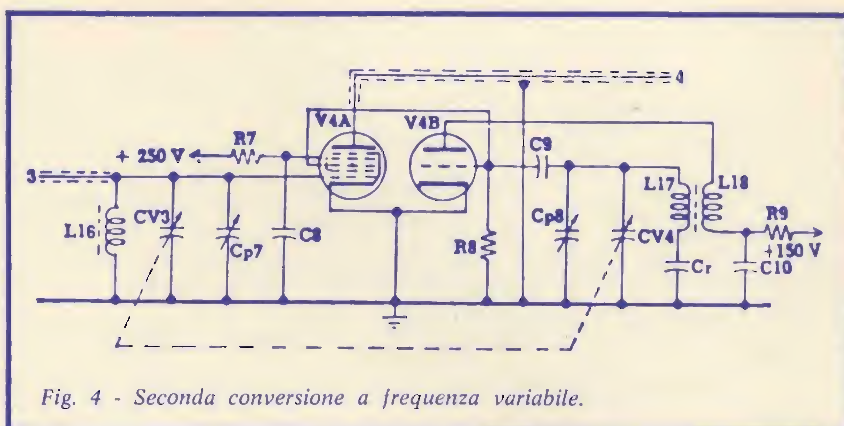


Fig. 4 - Seconda conversione a frequenza variabile.

In questo stadio è stato fatto uso di una valvola ECH81 (V4), nella quale la sezione triodo funge da stadio oscillatore locale e l'eptodo da mescolatore. Questo stadio è un po' più critico dei precedenti in quanto da esso dipende, fondamentalmente, la stabilità di frequenza del ricevitore. E' necessario che la parte meccanica sia molto robusta e solida; che la bobina dell'oscillatore locale sia realizzata alla perfezione, con le spire che aderiscano perfettamente al supporto. E' conveniente immergere l'avvolgimento in un bagno di vernice per RF (per esempio: frequenzol). L'oscillatore locale copre la gamma fra 2070 e 2670 kHz; abbiamo scelto frequenze basse sempre con l'intento di migliorare la stabilità del ricevitore. La bobina d'entrata (L16) è stata ottenuta modificando una bobina d'antenna per onde medie, affinché, col condensatore variabile tutto aperto, il circuito risuoni a 2200 kHz e col variabile tutto chiuso risuoni a 1600 kHz. Lo stadio deve essere completamente schermato, sia nella parte superiore del telaio come in quella inferiore. La tensione che alimenta la placca del triodo oscillatore locale è stabilizzata a 150 V e disaccoppiata tramite R9 e C10. Si osservi che in questo stadio non vi è nessun commutatore e che la bobina oscillatrice è unica per tutte le gamme. Questo è un altro fattore che influisce favorevolmente per la buona stabilità di frequenza dell'apparecchio nonché per la costanza della taratura.

Elenco dei componenti

Cp7-Cp8	: compensatori da 3/30 pF
CV3/CV4	: condensatore variabile doppio da 100+100 pF
C8	: 10 kpF a carta o poliestere - 400 V
C9	: 200 pF - 400 V a mica
C10	: 10 kpF a ceramica
Cr	: 100 pF - 400 V a mica
R7	: 47 kΩ - 1 W
R8	: 47 kΩ - 0,5 W
R9	: 5 kΩ - 1 W
L16-L17-L18	: vedi testo e nota sotto riportata

1 - scala parlante da tarare; 1 - zoccolo noval; 1 - supporto da 8 mm di diametro con nucleo di ferrite; filo schermato per R.F.; ecc.

Nota:

La bobina L16 è costituita da una bobina d'antenna per onde medie modificata, dalla quale saranno tolte tante spire quante siano necessarie affinché, con il variabile CV3/CV4 nella posizione di minima capacità, la frequenza di risonanza sia di 2.200 kHz. Con il condensatore tutto chiuso la frequenza deve essere di 1.600 kHz. Per la messa a punto alle frequenze alte agire su Cp7 e per quelle basse agire sul nucleo di L16.

Il trasformatore a R.F. L17/L18 deve essere avvolto su un supporto di 8 mm di diametro con nucleo di ferrite. L18 è composto da 20 spire di filo smaltato diametro 0,15 mm con spire unite a 3 mm di distanza dal lato di L17 che va collegato a Cr. L'avvolgimento L17 è pure a spire unite ed il filo è uguale a quello per L18. Nel prototipo sono state avvolte 100 spire: tuttavia, il numero esatto deve essere tale che, con il condensatore variabile CV3/CV4 nella posizione di minima capacità, il circuito risuoni a 2.670 kHz; con il variabile tutto chiuso la frequenza di risonanza deve essere di 2.070 kHz. La messa a punto alla frequenza alta deve essere fatta per mezzo di Cp8 e alla frequenza bassa agendo sul nucleo. Per la messa a punto usare un grid-dip meter.

Stadio amplificatore a F.I. (fig. 5)

Questo circuito è essenzialmente costituito da due valvole EF89 (V5 e V6) e da tre trasformatori di media frequenza di ottima qualità. Da questo stadio dipendono, in grande parte, la sensibilità e la selettività del ricevitore. Per quanto riguarda i trasformatori di media frequenza se ne devono usare due del tipo cosiddetto 1° T.F.I. e uno del tipo 2° T.F.I.; quest'ultimo è quello che va collegato al rivelatore (T.F.I. 3 nella fig. 5). I piedini, 1 e 6 degli zoccoli delle valvole EF89, che corrispondono allo schermo posto internamente nelle valvole, come pure il cilindretto metallico centrale dei due zoccoli, devono essere collegati a massa nello stesso

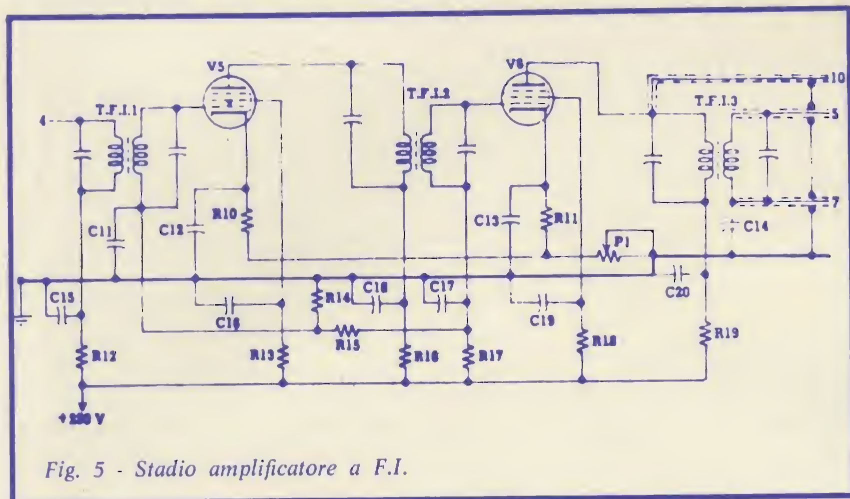


Fig. 5 - Stadio amplificatore a F.I.

punto in cui si collegano a massa i condensatori di disaccoppiamento di catodo C12 e C13. I cilindretti metallici centrali degli zoccoli devono essere collegati a massa in quanto costituiscono uno schermo interposto fra i piedini di griglia controllo e placca delle valvole. La realizzazione di questo stadio è la più critica, in quanto, se non la si esegue correttamente, con molta probabilità lo stadio entrerà in oscillazione. E' quindi assolutamente necessario eseguire collegamenti cortissimi ed orientare razionalmente i trasformatori di media frequenza e gli zoccoli.

Elenco dei componenti

C11-C12-C13-C17	: 22 kpF - 400 V a carta o poliestere
C14	: 100 pF - 400 V ceramico a disco
C15-C16-C19-C20	: 10 kpF - 600 V a carta o poliestere
C18	: 47 kpF - 600 V a carta o poliestere
R10-R11	: 220 Ω - 1 W
R12-R16-R19	: 1 kΩ - 1 W
R13-R18	: 100 kΩ - 1 W
R14	: 1 MΩ - 0,5 W
R15-R17	: 10 kΩ - 0,5 W
P1	: 10 kΩ potenziometro a filo 2 W
T.F.I.1÷T.F.I.3	: trasformatori a F.I. da 470 kHz
V5-V6	: valvole EF89

2 - zoccoli noval; filo schermato per R.F., ecc.

Stadio rivelatore AM-SSB-CW e limitatore di rumori (fig. 6)

La realizzazione di questo stadio non presenta grandi difficoltà. E' necessario però fare molta attenzione nei collegamenti dei commutatori per evitare errori. Tutti i collegamenti schermati indicati in figura devono essere rispettati. La valvola V7 svolge due funzioni: 1°) rivelatrice di segnali modulati in ampiezza; 2°) C.A.S. ritardato. La tensione di soglia di ritardo è prelevata dal catodo della sezione triodo della valvola amplificatrice di BF (V11). La valvola V10 fa parte del circuito limitatore di rumori il quale, lo abbiamo potuto constatare praticamente, è di notevole efficacia. La valvola V9 e relativi componenti svolgono la funzione di rivelatore a prodotto per segnali SSB e CW. Il circuito comprendente la valvola V8 genera un segnale a R.F. di valore molto vicino a quello del canale F.I. Il valore, in frequenza, di questo segnale, può essere variato entro uno stretto margine per mezzo di CV5. Il segnale generato serve per ripristinare la portante che è stata soppressa nelle emissioni in SSB; inoltre permette la ricezione di segnali CW non modulati. L19 è costituita da uno degli avvolgimenti di un trasformatore di media frequenza per 470 kHz, modificato, come vedremo in seguito.

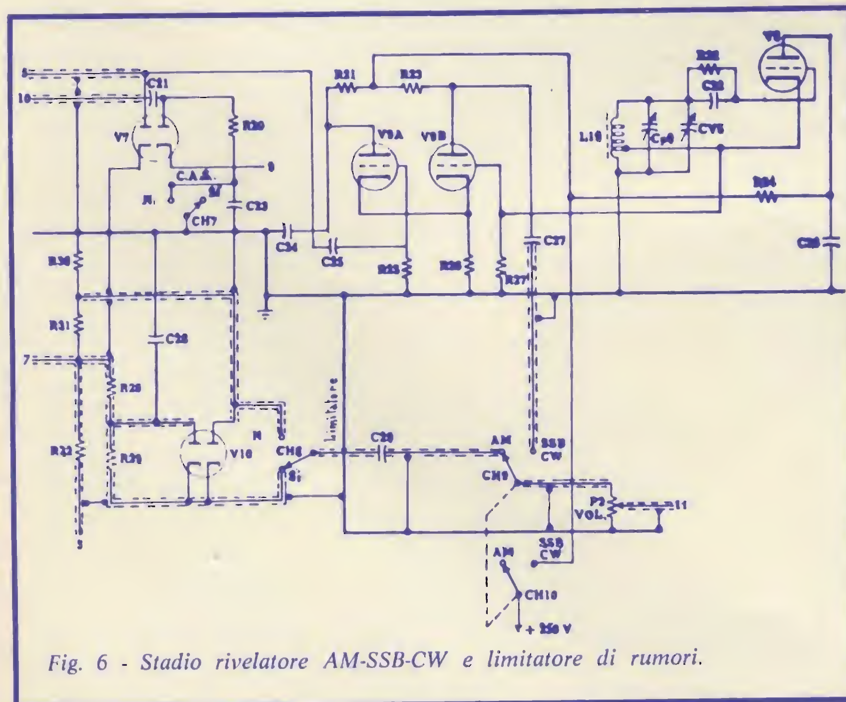


Fig. 6 - Stadio rivelatore AM-SSB-CW e limitatore di rumori.

Elenco dei componenti

C21-C25	: 50 pF - 400 V a mica
C22	: 100 pF - 400 V a mica
C23-C29	: 22 kpF - 400 V a carta o poliestere
C24-C28	: 100 kpF - 400 V a carta o poliestere
C26	: 100 kpF - 600 V a carta o poliestere
C27	: 22 kpF - 600 V a carta o poliestere
Cp9	: compensatore 3/30 pF
CV5	: condensatore variabile miniatura da 20 pF
R20-R25-R28	
R29-R32	: 1 MΩ - 0,5 W
R21-R23	: 50 kΩ - 1 W
R22	: 47 kΩ - 0,5 W
R24-R27	: 100 kΩ - 0,5 W
R26	: 1 kΩ - 1 W
R30-R31	: 220 kΩ - 0,5 W
P2	: 500 kΩ potenziometro logaritmico
V7-V10	: 6AL5

V8	:	6C4
V9	:	6J6
CH7-CH8	:	interruttore a levetta una via due posizioni
CH9-CH10	:	commutatore due vie due posizioni
L19	:	trasformatore di F.I. modificato (vedi nota sotto riportata)

4 - zoccoli a 7 piedini; filo schermato per R.F. e per B.F., ecc.

Nota:

L19 è costituito da uno degli avvolgimenti (primario o secondario) di un trasformatore di F.I. per 470 kHz così modificato:
per prima cosa si elimina uno degli avvolgimenti e si contano con cura le spire. Dopo si svolge 1/3 delle spire dell'avvolgimento rimasto intatto e in questo punto si fa una sortita. Le spire svolte devono quindi essere rifatte con la massima cura. Così facendo, l'avvolgimento avrà 3 sortite, come figura nello schema.

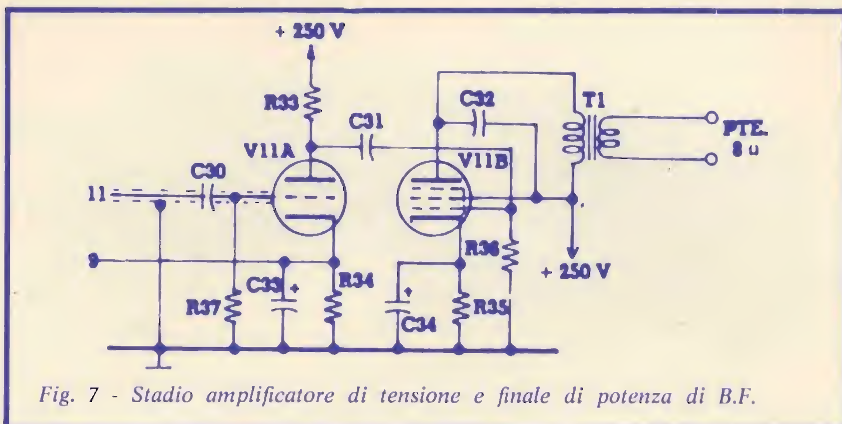


Fig. 7 - Stadio amplificatore di tensione e finale di potenza di B.F.

Stadio amplificatore di tensione e finale di potenza di B.F. (fig. 7)

Il circuito nulla presenta di particolare, se si esclude la presa «9», dalla quale si preleva la tensione di ritardo per il C.A.S. Si raccomanda di rispettare i collegamenti segnati con filo schermato. La valvola adoperata è una ECL86; è una valvola doppia, costituita da un triodo amplificatore di tensione per B.F. e da un pentodo finale di potenza. Nel secondario del trasformatore d'uscita si possono collegare, sia un altoparlante come pure una cuffia a bassa impedenza. Come è d'uso in tutti i ricevitori per comunicazioni, l'altoparlante non deve essere sistemato nel mobile contenente il ricevitore, ma in una cassetta separata, la quale non deve essere posta sul ricevitore, onde evitare fenomeni di microfonicità.

Elenco dei componenti

C30	:	22 kpF - 400 V a carta o poliestere
C31	:	22 kpF - 600 V a carta o poliestere
C32	:	5 kpF - 600 V a carta o poliestere
C33	:	100 µF - 10 V elettrolitico
C34	:	55 µF - 25 V elettrolitico
R33	:	220 kΩ - 1 W
R34	:	1,5 kΩ - 1 W
R35	:	150 Ω - 1
R36-R37	:	470 kΩ - 0,5 W
V11	:	valvola ECL86
T1	:	trasformatore d'uscita da 5 W - primario 7 kΩ - secondario con impedenza uguale alla bobina mobile dell'altoparlante.

1 - zoccolo noval; 2 - boccole per banane; filo schermato per B.F., ecc.

Stadio alimentatore (fig. 8)

Il raddrizzatore è del tipo a doppia semionda. Come valvola raddrizzatrice abbiamo scelto la GZ34, principalmente per due motivi: per la sua bassa resistenza interna e perché è del tipo a riscaldamento indiretto, quest'ultima prerogativa è vantaggiosa in quanto il riscaldamento dei filamenti di tutte le valvole avviene praticamente contemporaneamente, il che evita che i condensatori elettrolitici di livellamento siano sottoposti alla tensione di picco per mancanza di carico. Sono state adoperate pure due valvole stabilizzatrici di tensione, V14 e V15. L'interruttore CH2 ha lo scopo di porre il ricevitore in posizione «stand-by». Se il ricevitore sarà usato in una stazione ricetrasmittente, il commutatore CH2 deve essere posto in posizione «stand-by» e, in parallelo ad esso, si dovrà collegare il relè «ricezione-trasmissione».

Elenco dei componenti

T2	:	trasformatore d'alimentazione; primario 220 V - secondari 280+280 V 200 mA; 6,3V-5A; 5V-3A
L21	:	impedenza di filtro 5H-180 mA
V13	:	GZ34
V14	:	OB2
V15	:	OA2
CH11-CH12	:	interruttore a levetta
R41	:	7,5 kΩ - 10 W a filo
R42	:	6,8 kΩ - 10 W a filo
C36-C37	:	10 kpF - 600 V a carta o poliestere
C38-C39	:	16+16 µF - 500 V elettrolitico doppio

1 - zoccolo octal; 2 - zoccoli a 7 piedini; ecc.

Stadio per taratura della scala (fig. 9)

Questo stadio non è essenziale per il funzionamento del ricevitore e nel prototipo da noi realizzato non è stato incluso. Si tratta, comunque, di un semplice oscillatore a cristallo, il quale genera una frequenza di 3.500 kHz. Ha lo scopo, quindi, di tarare l'inizio della scala parlante. E' sufficiente tarare una sola gamma perché le altre siano già messe a punto.

Elenco dei componenti

C35	:	22 kpF - 400 V a carta o poliestere
R38-R39	:	22 kΩ - 2 W
R40	:	470 Ω - 1 W
P3-P4	:	1 kΩ potenziometri a filo 1 o 2 W
V12	:	valvola EF89
M	:	milliamperometro 0-1 mA

1 - zoccolo noval; filo schermato; ecc.

Stadio «S-meter» (fig. 10)

Questo stadio è basicamente un voltmetro a valvola e utilizza una EF89. Per mezzo del potenziometro P4 si pone in equilibrio il circuito di modo che non vi sia nessuna differenza di potenziale agli estremi del milliamperometro «M».

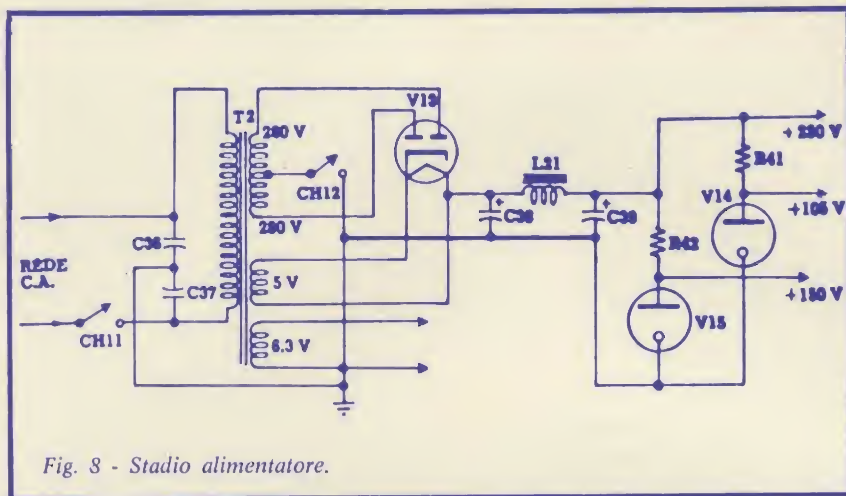


Fig. 8 - Stadio alimentatore.

Nella presa «8» si applica il potenziale sviluppato dal CAS il quale squilibra il circuito e fa in modo che si sposti l'indice del milliamperometro proporzionalmente all'intensità del segnale in arrivo.

Elenco dei componenti

C40	:	2 pF - 400 V a mica
C41	:	22 kpF - 400 V ceramico a disco
R43	:	100 kΩ - 1 W
R44	:	1 kΩ - 1 W
CH13	:	interruttore a levetta
V3B	:	1/2 ECC81 (vedi nota sotto riportata)
XTAL4	:	cristallo di quarzo per 3.500 kHz
L20	:	vedi nota sotto riportata

1 - zoccolo per cristallo; filo schermato per R.F.; supporto per bobina da 8 mm di diametro con nucleo di ferrite; ecc.

Nota:

Il triodo V3B corrisponde alla metà della valvola ECC81 utilizzata nel convertitore a cristallo (fig. 3). L'interruttore CH13 serve per staccare lo stadio.

La bobina L20 deve essere avvolta in un supporto di 8 mm di diametro con nucleo di ferrite. L'avvolgimento deve essere fatto con filo di rame smaltato diametro 0,20 mm, e il numero delle spire deve essere tale che la frequenza di risonanza propria della bobina sia di 3.500 kHz. Se è necessario, collegare in parallelo con la bobina un condensatore di valore opportuno. Per la messa a punto usare un grid-dip meter.

CONTROLLO, MESSA A PUNTO E TARATURA

Prima di iniziare la messa a punto e la taratura è necessario controllare con cura i collegamenti di tutti i circuiti, in particolare quelli dell'alimentatore, onde evitare eventuali cortocircuiti.

Stadio amplificatore di B.F.

Per una verifica grossolana del normale funzionamento di questo stadio, è sufficiente porre il controllo di volume al massimo e toccare, con un dito, il cursore del potenziometro. Se si ode nell'altoparlante il caratteristico ronzio è segno che lo stadio funziona, con ogni probabilità, normalmente. In caso contrario controllare con cura il circuito e le tensioni negli elettrodi della valvola.

Stadio rivelatore SSB-AM-CW, limitatore di rumori e CAS ritardato.

Inizialmente è necessario controllare se l'oscillatore di battimento di frequenza (OBF) oscilla. Per accertarsene è sufficiente collegare un analizzatore (con sensibilità di 20 kΩ/V per lo meno) o, meglio ancora, un voltmetro elettronico per misure di tensione continua, fra la griglia di V8 e la massa, col terminale negativo collegato nella griglia controllo. Col commutatore CH9-CH10 in posizione SSB-CW, qualora il circuito funziona normalmente, si dovrà avere una lettura compresa fra circa 5 e 8 V. Se lo strumento non indicherà nessuna tensione è segno che lo stadio non oscilla. Con ogni probabilità ci sarà qualche errore nel montaggio o qualche componente guasto. Se non vi sono sbagli nei collegamenti i circuiti su accennati dovranno funzionare correttamente; ma questa verifica si potrà fare soltanto a taratura ultimata.

Stadio amplificatore a F.I.

Per il controllo e la taratura di questo stadio è necessario l'uso di un generatore di R.F. modulato in ampiezza. Procedere come segue:

1) Collegare il generatore di segnali, tramite un condensatore di circa 200 pF, nella placca della sezione eptodo di V4, la quale deve essere rimossa dallo zoccolo.
2) Sintonizzare il generatore a 470 kHz. Porre l'attenuatore in posizione di massima uscita come pure il controllo di volume P2. Il commutatore CH9/CH10 deve essere posto in posizione AM.
3) Disattivare il CAS per mezzo di CH7 ed il limitatore di rumori per mezzo di CH8.

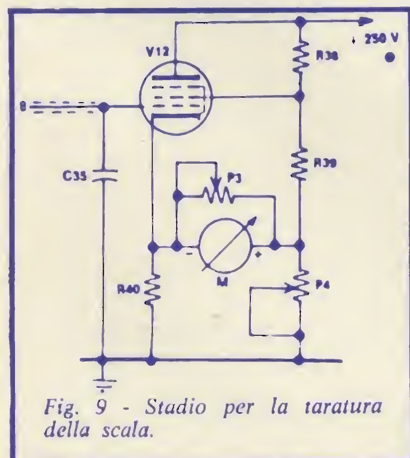


Fig. 9 - Stadio per la taratura della scala.

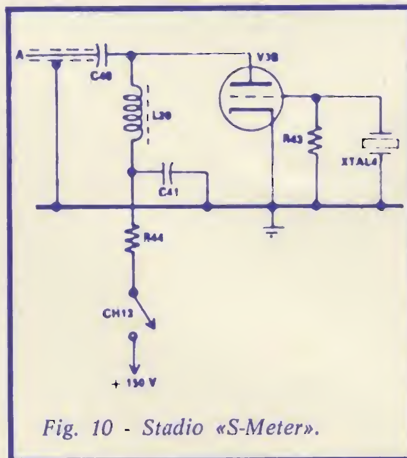


Fig. 10 - Stadio «S-Meter».

4) Mettere in cortocircuito la presa d'antenna con il telaio del ricevitore.
5) Collegare in parallelo con l'altoparlante un analizzatore posto in posizione 5V c.a., circa.
6) Accendere il ricevitore ed il generatore e lasciare che si riscaldino per circa 10 minuti.
7) In seguito, con un giravite di materiale isolante, agire sul nucleo corrispondente al secondario di TFI3 sino ad ottenere la massima uscita (massima deflessione della lancetta dell'analizzatore).
8) Dopo questo, agire sul nucleo corrispondente al primario di TFI3 cercando sempre di ottenere la massima uscita. Se la lancetta dell'analizzatore tende ad oltrepassare il fondo scala, diminuire l'uscita del segnale del generatore agendo sull'attenuatore. Non diminuire mai il controllo di volume del ricevitore.
9) Procedere nello stesso modo per tarare TFI2 e TFI3 e ripetere tutte le operazioni, da (1) a (9), per lo meno una seconda volta. A questo punto si può considerare tarato l'amplificatore a F.I.

Stadio di seconda conversione con OFV.

Per la verifica del funzionamento dello stadio procedere come segue: togliere tutti i cristalli di quarzo dai rispettivi zoccoli; rimettere al suo posto V4; collegare un analizzatore (con sensibilità di per lo meno 20 kΩ/V) o, preferibilmente, un voltmetro elettronico per misure di tensione in c.c. fra la griglia controllo del triodo e la massa, identicamente come è stato fatto in relazione allo O.B.F. Se la sezione dell'oscillatore locale funziona, lo strumento dovrà indicare una lettura compresa fra 2 e 4V. Se non si ottiene nessuna lettura significa che l'oscillatore non funziona. Per correggere l'anomalia qualora tutti gli altri collegamenti siano esatti, è sufficiente invertire i collegamenti di L18; vale a dire: il terminale che era collegato alla placca deve essere collegato a R9



Fig. 11 - Aspetto del ricevitore per radioamatori visto dal lato componenti.

e viceversa. Se lo strumento indicherà una tensione eccessiva, per esempio superiore a 5V, è necessario ridurre il numero delle spire di L18; se la tensione è minore di 2V aumentare il numero delle spire. Come abbiamo già messo in evidenza più volte, questo stadio è il più importante per quanto riguarda la stabilità di frequenza e la taratura della scala del ricevitore. Per raggiungere questo scopo contribuisce molto il fatto che non vi sono nello stadio commutatori di alcun tipo, dato che, per tutte le gamme, si fa uso di un'unica bobina oscillatrice.

Per la taratura procedere come segue:

1) Staccare il terminale «3» e collegare fra esso e la massa un generatore di R.F. modulato in ampiezza e meticolosamente sintonizzato a 2200 kHz. Collegare l'analizzatore, come al solito, ai terminali dell'altoparlante.
2) Aprire completamente il condensatore variabile CV3/CV4 (posizione di minima capacità). Agire sul compensatore Cp8 sino ad ottenere la massima lettura nel misuratore d'uscita.
3) Chiudere completamente CV3/CV4 (posizione di massima capacità) e sintonizzare accuratamente il generatore di R.F. a 1600 kHz.
4) Agire, con un giravite di plastica, sul nucleo di L17/L18 sino ad ottenere la massima lettura nello strumento.
5) Ripetere più volte queste operazioni sino a quando non sarà più necessario agire su Cp8 o L17/L18 per ottenere la sintonia a 2200 e 1600 kHz con CV3/CV4 rispettivamente tutto aperto o tutto chiuso. A questo punto si può considerare ultimata la taratura della scala. In queste condizioni, quando CV3/CV4 si trova tutto aperto, la frequenza sintonizzata corrisponderà all'inizio di tutte le gamme riservate ai radioamatori. La taratura di L16 è identica a quella di L17/L18 e le frequenze devono essere le stesse: 2200 e 1600 kHz; soltanto che in questo caso L16 deve essere tarata per la massima sensibilità e si deve procedere come segue:

1) Con CV3/CV4 tutto aperto ed il generatore sintonizzato a 2200 kHz, agire su Cp7 sino ad ottenere la massima deflessione della lancetta del misuratore di uscita.
2) Con CV3/CV4 tutto chiuso ed il generatore sintonizzato a 1600 kHz, agire con un giravite di materiale isolante, sul nucleo di L16, sempre con l'intento di ottenere la massima lettura del misuratore d'uscita.
3) Queste operazioni devono essere ripetute più volte, fino a qnando la messa a punto del nucleo di L16 e del compensatore Cp7 non permetta di ottenere un ulteriore incremento nella sensibilità.

Taratura dell'oscillatore di battimento di frequenza (OBF) (V8).

La taratura dello OBF è semplice e rapida. Con il generatore di segnali di R.F. collegato nella placca di V4A, tramite un condensatore di 220 pF e senza valvola nello zoccolo sintonizzato a 470 kHz e senza modulazione, mettere il condensatore variabile CV5 a metà corsa. Il commutatore CH9/CH10 deve essere posto in posizione SSB-CW. In queste condizioni si dovrà udire nell'altoparlante una nota più o meno acuta, risultante dal battimento fra le frequenze generate dallo OBF e dal generatore di R.F. A questo punto agire sul nucleo di L19, con un giravite di materiale isolante, fino a quando la nota causata dal battimento sparirà (battimento zero). Lasciare il ricevitore in funzionamento per 5 minuti e, se si udrà un'altra volta la nota, agire sul nucelo di L19 fino a riottenere il battimento zero. In queste condizioni il ricevitore è atto a ricevere i segnali CW non modulati e SSB in USB e LSB.

Taratura del convertitore a cristallo

Staccare il generatore di RF ed il misuratore d'uscita collegati nel ricevitore e mettere il commutatore CH5/CH6 in posizione 40 m. Rimettere a posto, nei rispettivi zoccoli, tutti i cristalli e collegare l'analizzatore, messo in posizione 50 V c.c. agli estremi di R6, con il terminale positivo a massa. Agire, con un giravite di materiale isolante, sul nucleo di L15 sino ad ottenere la massima deviazione della lancetta dello strumento.

Se non si ottiene nessuna deviazione vuol dire che il numero delle spire di L15 non è esatto. Per ovviare all'inconveniente è necessario aumentarle o diminuirle. Per chi possiede un misuratore a falla di griglia (grid dip meter) la messa a punto è grandemente facilitata; è sufficiente misurare la frequenza di risonanza della bobina: se il valore della frequenza è basso sarà necessario diminuire il numero delle spire; se è alto bisogna aumentarle. Quando l'analizzatore indica la massima lettura è segno che il circuito oscilla correttamente e la frequenza corrisponde a quella del rispettivo cristallo. Dopo, il commutatore CH5/CH6 deve essere messo nelle posizioni corrispondenti alle altre gamme e si agisce sui nuclei delle rispettive bobine sino ad ottenere la massima lettura nell'analizzatore.

Taratura dell'amplificatore di R.F.

Sintonizzare il generatore di R.F. accuratamente a 7 MHz e collegarlo nella presa d'antenna del ricevitore. Rifare correttamente i collegamenti che erano stati modificati e collegare l'analizzatore in parallelo con la bobina mobile dell'altoparlante; usare una scala di valori bassi per V c.a. Mettere il condensatore variabile CV1/CV2 al massimo del suo valore (tutto chiuso) e porre i commutatori CH1/CH2/CH3/ /CH4 e CH5/CH6 per la ricezione della gamma dei 40 m. Tutti gli altri comandi del ricevitore devono essere posti nelle posizioni indicate per la taratura dell'amplificatore a F.I.

Sintonizzare il ricevitore sino a quando si udrà la nota di modulazione del generatore di R.F. e agire, con un giravite di plastica, sul nucleo di L7/L10 fino ad ottenere la massima deviazione della lancetta del misuratore d'uscita (analizzatore). Senza modificare la sintonia del generatore e del ricevitore, agire sul nucleo di L1/L4 sempre con l'intento di ottenere la massima uscita. Le operazioni descritte devono essere ripetute sino a quando non sia più necessario agire sui nuclei delle bobine e sui compensatori, per ottenere la massima lettura nell'analizzatore, agli estremi superiore e inferiore della gamma dei 40 m. Ripetere il procedimento per tutte le altre gamme, rispettando le frequenze elencate in tabella 1.

TABELLA 1

Gamma	Limite inferiore	Limite superiore
80m	3,5 MHz	4,1 MHz
40m	7 MHz	7,6 MHz
20m	14 MHz	14,6 MHz
15m	21 MHz	21,6 MHz
10m (1ª sub gamma)	28 MHz	28,6 MHz
10m (2ª sub gamma)	28,6 MHz	29,2 MHz
10m (3ª sub gamma)	29,2 MHz	29,8 MHz

Taratura dello «S-meter»

Se si considera che i valori delle scale degli «S-meter» non sono, sfortunatamente, regolate da nessuna norma, la taratura di questo stadio si può considerare, sotto certi aspetti, aleatoria. Quelli che dispongono di un generatore di segnali di R.F. con misuratore d'uscita tarato in μV e mV, possono considerare la taratura dello «S-meter» come praticamente fatta.

In questo caso si proceda come segue:

1) Mettere in cortocircuito con la massa la presa d'antenna del ricevitore.
2) Agire sul potenziometro P4 fino a quando la lancetta del milliamperometro (S-meter) indichi zero.
3) Eliminare il cortocircuito nella presa d'antenna e collegare ad essa il generatore di R.F.
4) Agire sull'attenuatore del generatore sino a quando il misuratore d'uscita indichi 100 μV.
5) Agire sul potenziometro P3 sino a quando la lancetta del mil-

liamperometro raggiunga il centro della scala. Segnare in questo punto il valore S-9.

Per quelli che non dispongono di un generatore di R.F. del tipo suaccennato, la taratura potrà essere fatta soltanto per confronto con un altro ricevitore che possegga un «S-meter» correttamente tarato.

In questo caso si deve usare, per il ricevitore del quale si vuol tarare lo «S-meter», la stessa antenna che si usa per il ricevitore campione.

Stadio per la taratura della scala.

Questo stadio non è indispensabile per il funzionamento del ricevitore e nel prototipo non è stato montato. Esso consiste, essenzialmente, di un oscillatore a cristallo che genera una frequenza di 3.500 kHz. La presa «A» resta permanentemente collegata all'entrata del ricevitore. Questo stadio serve per tarare l'inizio di una qualsiasi delle gamme disponibili dato che, oltre alla frequenza fondamentale, sono disponibili frequenze armoniche per la taratura delle altre gamme. Prendendo in considerazione il fatto che la scala è divisa in settori di 600 kHz, è sufficiente tarare l'inizio di una qualsiasi delle gamme affinché tutte le altre siano già tarate. Si fa presente, in questo senso, che quando la lancetta segna 3,5 MHz segnerà pure 7/14/21 e 28 MHz. Le altre sottogamme dei 10 m non coincidono con le frequenze armoniche del cristallo.

Taratura della scala.

Nel prototipo è stata impiegata una scala Geloso per il trasmettitore G-210. Abbiamo spruzzato la parte posteriore della scala con vernice bianca opaca. Poi, con un compasso ed inchiostro di china nero, abbiamo tracciato sette scale. Per la taratura si proceda nel modo seguente:

1) Collegare nella presa d'antenna del ricevitore un generatore di R.F. modulato in ampiezza e sintonizzato esattamente a 7 MHz.
2) Mettere il ricevitore in posizione di ricezione AM ed il CAS in azione.

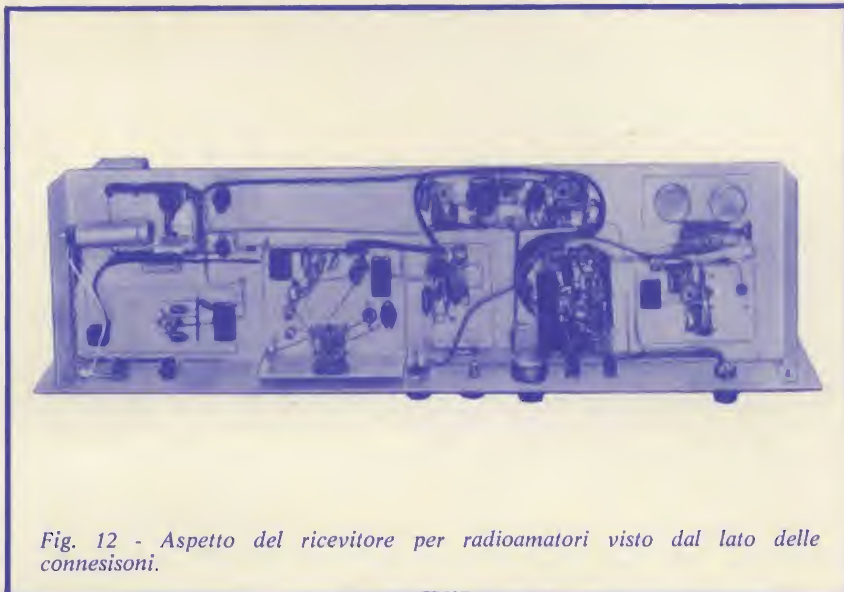


Fig. 12 - Aspetto del ricevitore per radioamatori visto dal lato delle connesisoni.

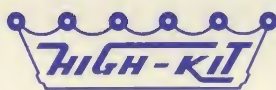
3) Porre i commutatori di CH1/ /CH2/CH3/CH4 e CH5/CH6 nella posizione di ricezione dei 40 m.
4) Porre il condensatore variabile CV1/CV2 nella posizione di capacità massima.
5) Sintonizzare il ricevitore, tramite CV3/CV4, sino a sentire il segnale del generatore.
6) Segnare nella scala, nella gamma corrispondente ai 40 m, la frequenza 7 MHz.
7) Sintonizzare il generatore a 7,05 MHz.
8) Sintonizzare il ricevitore, tramite CV3/CV4, sino ad udire il segnale del generatore. Segnare nella scala la frequenza 7,05 MHz.
9) Sintonizzare il generatore a 7,1 MHz.
10) Sintonizzare il ricevitore sino ad udire il segnale del generatore e segnare nella scala la frequenza 7,1 MHz. Durante il corso di queste operazioni è necessario ritoccare la sintonia di CV1/CV2 per la massima uscita.
11) Si continui a sintonizzare il generatore di 50 in 50 kHz come pure il ricevitore sino ad udire il segnale; ritoccare sempre la sintonia di CV1/CV2 per la massima uscita; segnare nella scala il punto corrispondente alla frequenza del generatore. La taratura della gamma dei 40m si può considerare conclusa quando si raggiungono i 7,6 MHz.
12) Dividere ogni settore di 50 kHz in 5 parti uguali. Così facendo si potranno avere letture di 10 in 10 kHz, in modo, ovviamente, molto approssimato.
13) Con la taratura della scala dei 40m si possono considerare tarate anche le altre, perché ai 7 MHz corrispondono i 3,5 i 14 i 21 i 28 i 28,6 e i 29,2 MHz. Questo accade perché, come abbiamo già detto, tutte le gamme sono divise in settori di 600 kHz.

Il prototipo è stato costruito per funzionare soltanto nelle gamme dei 40, 20 e 15m. Comunque, chi fosse interessato alla ricezione delle altre gamme, non dovrà fare altro che aggiungere i cristalli e le bobine mancanti. E' ovvio, pure, che i commutatori CH1/CH2/CH3/CH4 e CH5/CH6 dovranno avere tante posizioni quante saranno le gamme da ricevere. Per la costruzione e la messa a punto delle bobine è praticamente indispensabile disporre di un grid-dip meter.

UK 1050 un televisore tutto vostro ad un prezzo imbattibile



costruitevi da soli un televisore da 24" con la famosa scatola di montaggio





Questa scatola di montaggio,
frutto della grande esperienza HIGH-KIT-AMTRON
è stata studiata e realizzata
con l'ausilio delle tecniche più moderne.
Possiede la rara qualità
di soddisfare le esigenze dei tecnici
di ogni livello, dagli amatori
ai professionisti. L'UK 1050 grazie
alla sua impostazione,
costituisce inoltre uno strumento
didattico di indubbio valore ed interesse.

* Esclusi mobile e cinescopio.



PREZZO NETTO IMPOSTO

L. 33.500*

PROGETTO

N. 6



GENERATORE DI TREMOLO

PROGETTO DEL SIG. PIERLUIGI COSTA
ALUNNO DELLA 3ª CLASSE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE DI STATO PER LE ATTIVITA' MARINARE « P. E. BERSANTI » - CAMOGLI (GE)

Questo generatore di tremolo, il cui schema elettrico è riportato in figura 2, presenta un funzionamento basato sulla diminuzione di resistenza del fotoresistore (ORP 60) dovuta alla luce di una lampadina lampeggiante a una frequenza variabile a piacere.

Il funzionamento è chiaramente intuitivo. Infatti, ad ogni variazione di resistenza del fotoresistore si ha una variazione del volume dell'amplificatore sul cui ingresso è posto il fotoresistore stesso.

Ne deriva in uscita un «tremolo» del volume e quindi del segnale. Il multivibratore è un ABRAHAM modificato con l'introduzione del potenziometro P il quale, variando la polarizzazione di base dei transistori, varia la frequenza di lampeggio. Il diodo DG serve ad aumentare detta frequenza ed è stato posto in via sperimentale, volendo lo si può sostituire con un resistore di valore 10 ÷ 100 kΩ.

L'alimentazione può variare da 4,5 a 12 Vc.c., basta impiegare due lampadine adatte alla tensione scelta.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti, all'infuori del fotoresistore delle lampadine, del potenziometro e dell'interruttore, sono stati montati su circuito stampato, di piccole dimensioni e facilmente realizzabile. Le connessioni fra questo circuito stampato e i pochi componenti sopra elencati sono state effettuate con filo di lunghezza adatta. Il tutto è stato rinchiuso in una scatola le cui dimen-



Fig. 1 - Aspetto del generatore di tremolo realizzato dal Sig. Pierluigi Costa dell'Istituto «P.E. Bersanti» di Camogli.

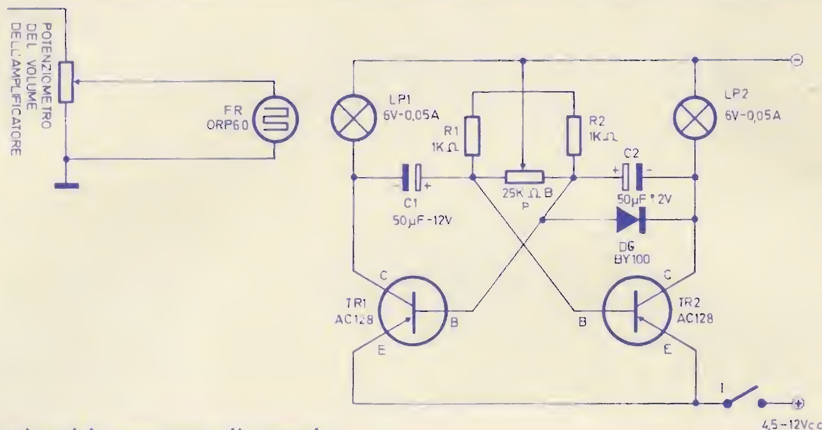


Fig. 2 - Schema elettrico del generatore di tremolo.

sioni hanno permesso di contenere il circuito stampato, il resto dei componenti e la pila di alimentazione - figg. 1 - 3. Una delle due lampadine, e il fotoresistore sono stati sistemati, vicini tra loro, in un tubetto non trasparente per evitare perdite di luce.

Il fotoresistore ha la parte sensibile rivolta verso la lampadina - fig. 4. Per ottenere un maggior guadagno di vibrato si può dipingere con pittura la lampadina lasciando un cerchio libero per il passaggio della luce in un fascio più concentrato.

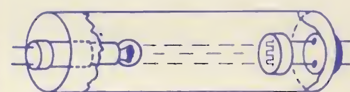


Fig. 4 - Disposizione che si deve far assumere ad una lampadina e al fotoresistore.

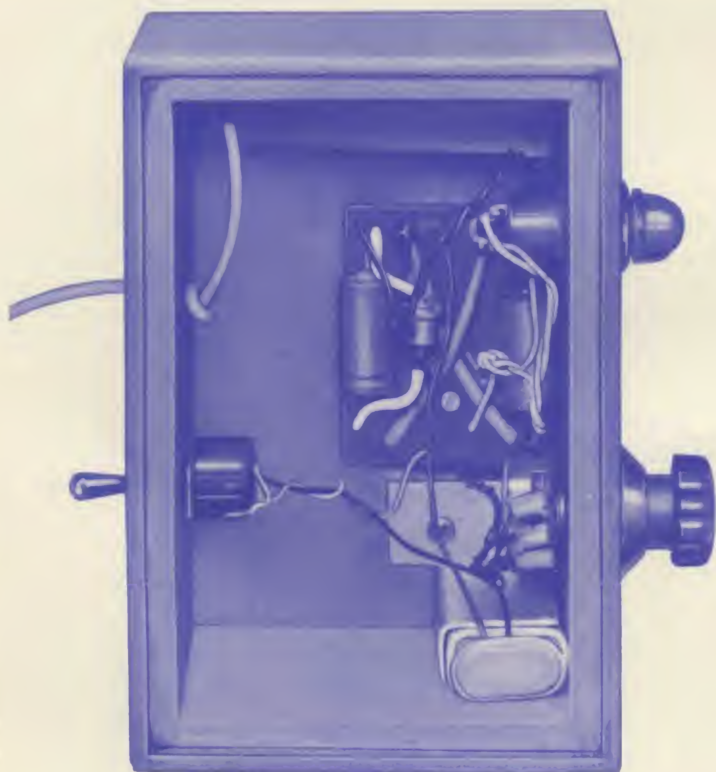


Fig. 3 - Generatore di tremolo a montaggio ultimato inserito nell'adatto contenitore.

L'altra lampadina è stata fissata sul pannello frontale della scatola per la determinazione ottica dell'intermittenza desiderata. Quest'ultima si ottiene variando il cursore del potenziometro che è stato fissato sul pannello frontale per una rapida e facile manipolazione. Sullo stesso pannello frontale è stato fissato anche l'interruttore per interrompere l'alimentazione e quindi l'effetto di tremolo. A questo punto il montaggio è stato ultimato e non è rimasto che collegare il fotoresistore al potenziometro di volume di un amplificatore. Per il collegamento si è reso necessario usare un cavetto schermato con calza collegata a massa dell'amplificatore e ciò per evitare fastidiosi ronzii. Aggiungo un'ulteriore informazione per coloro che avessero un amplificatore equipaggiato di due o più ingressi: in questo caso sarà sufficiente collegare il fotoresistore all'amplificatore mediante un jack inserito in uno degli ingressi liberi escludendo così noiose saldature all'interno dell'amplificatore.

PROGETTO

N. 7



RELE' FONICO

PROGETTO DEL SIG. GABRIELE BETTI
ALUNNO DELLA 3ª CLASSE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO « G. MARCONI » - SIENA

Questo circuito, illustrato nelle sue quattro sezioni in figura 2, ha lo scopo di mantenere eccitato un relè quando giunge un segnale di comando e di sbloccarlo (non quando il segnale cessa) quando ne arriva un'altro.

Il primo transistore (T1) funge da preamplificatore e, collegato a circuito con base a massa, rende l'altoparlante adatto a funzionare come microfono.

A questo primo stadio segue una classica catena di amplificazione B.F. comprendente i transistori T2-T3 e T4.

Sul collettore di quest'ultimo transistore è presente un circuito rivelatore.

Il segnale presente all'uscita di questo stadio viene applicato ad una sezione amplificatrice in c.c. comprendente il transistore T4 che, a sua volta, comanda un successivo stadio multivibratore monostabile costituito dai transistori T5 e T6.

Sul collettore di quest'ultimo transistore è presente un segnale che fornisce un rapido impulso, tale da comandare il circuito multivibratore bistabile comprendente i transistori T7 e T8.

Sul collettore di T8 è inserito un relè avente funzioni di comando. In pratica, il circuito si presta a numerosissime applicazioni fra le quali possiamo citare:

a) Rivelatore di rumori di qualsiasi genere compresa la voce umana
b) Attuatore di comando a distanza
c) Accensione di luci od altro con rumori
d) Comando di motori ed elettrodomestici a distanza e loro arresto in caso di pericolo
e) Segnale per le madri quando il bimbo piange.

In ultima analisi l'apparecchio risulta molto sensibile specialmente per rumori secchi e rapidi. La sensibilità è regolabile attraverso i potenziometri P1 e P2.

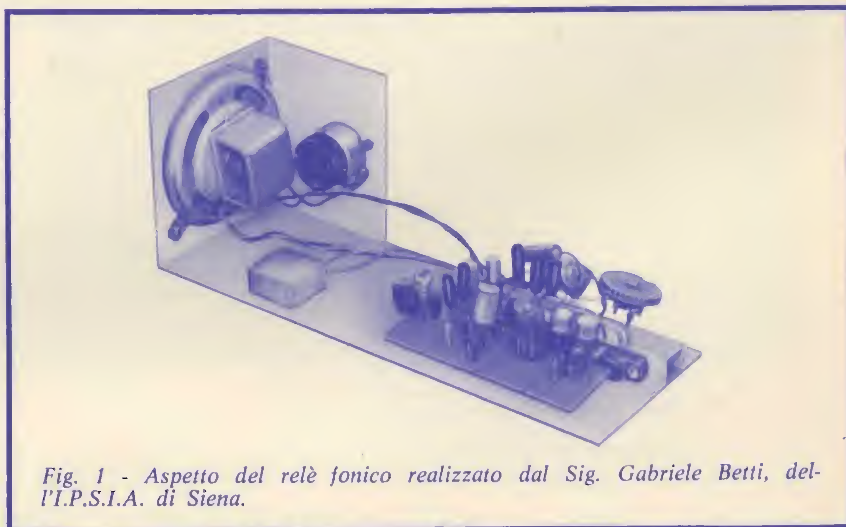
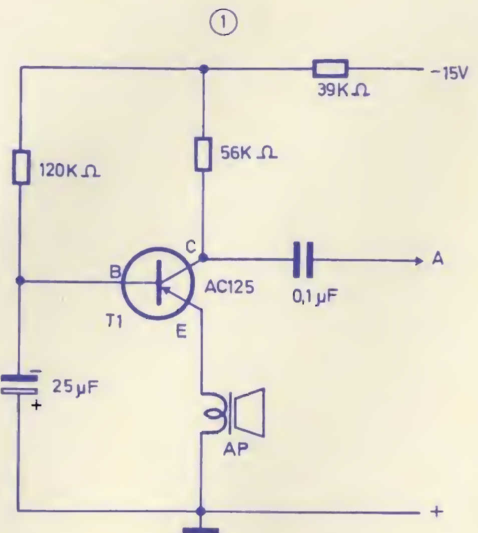
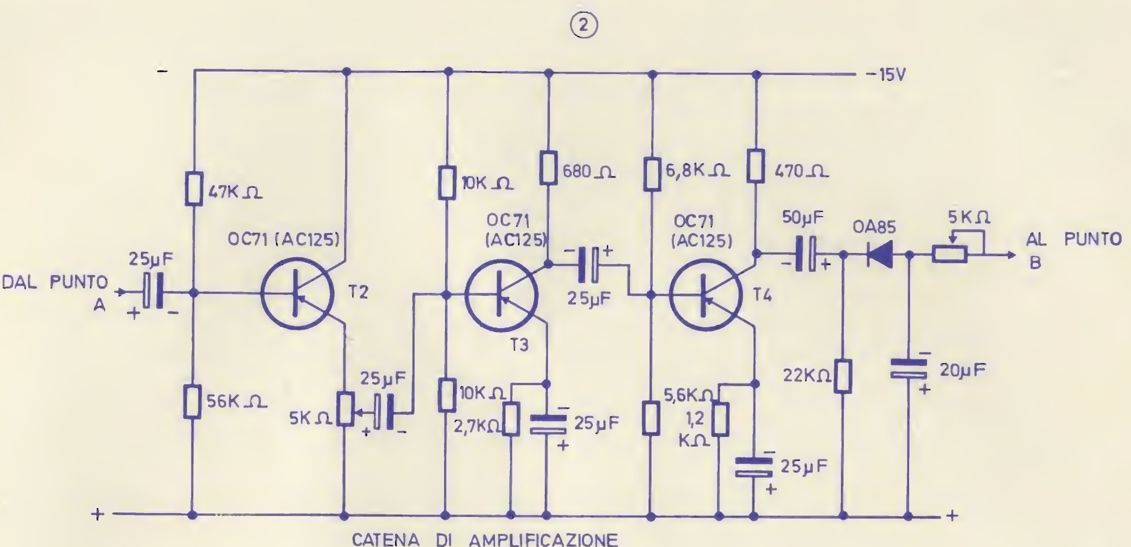
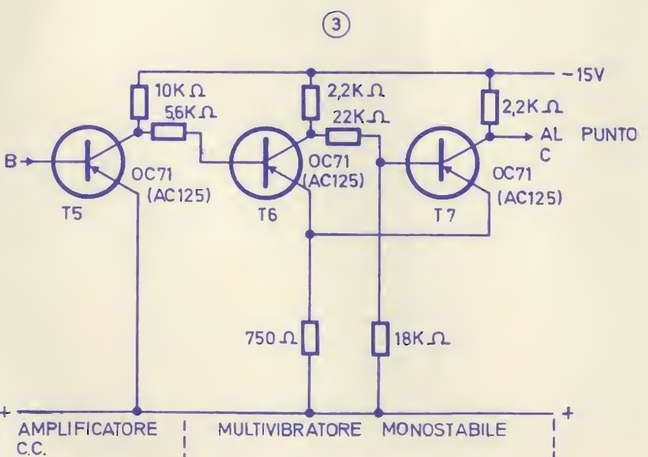


Fig. 1 - Aspetto del relè fonico realizzato dal Sig. Gabriele Betti, dell'I.P.S.I.A. di Siena.







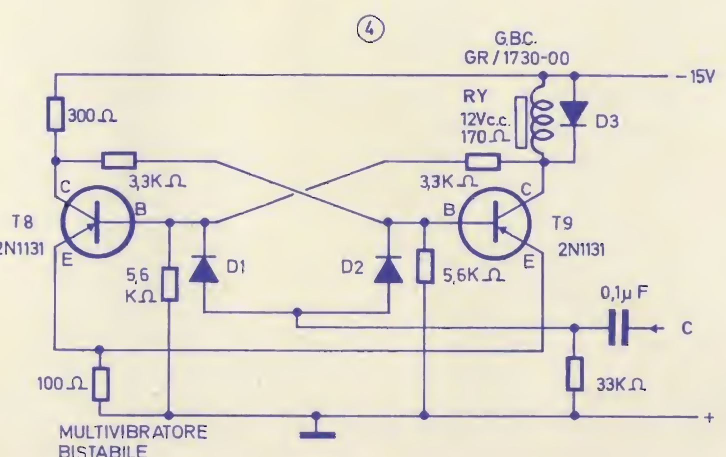


Fig. 2 - Schema elettrico del relè fonico.

PROGETTO

N. 8



QUADRO RICEVENTE SUPERETERODINA A TRANSISTORI PER USO DIDATTICO

PROGETTO DEL PROF. LINO BEVILACQUA
INSEGNANTE PRESSO LA SCUOLA PROFESSIONALE STATALE «LEONARDO DA VINCI» - SAN MICHELE EXTRA (VR)

Scopo di tale apparecchio è quello di dare la possibilità ad un allievo di Scuole Professionali di Radiotecnica, di eseguire tutte le misure possibili senza dissaldare, e quindi guastare, i componenti.

L'allievo si può rendere conto del buon funzionamento, o dell'eventuale difetto, rilevando le misure di tensione o di corrente, inserendo di volta in volta, un voltmetro od un milliamperometro, negli appositi punti di prova segnati Vb - Ve - Vc; oppure togliendo i ponticelli segnati mAb - mAe - mAc.

Si possono inoltre simulare guasti sostituendo componenti buoni con altrettanti difettosi, creando così la possibilità di lavorare in condizioni reali e non teoriche.

Si possono sostituire transistori buoni con altrettanti guasti (interrotti, in corto, in perdita), sostituire resistori di valore diverso, oppure interrotti, condensatori in corto, in perdita o interrotti.

Fare misure di sensibilità, simulare guasti nella MF sostituendo i condensatori in parallelo con altri valori vicini.

Dimostrare con l'oscilloscopio la alta frequenza prima del diodo rivelatore o la BF dopo il diodo, dimostrare l'inversione dell'onda a BF, invertendo il diodo, ecc.

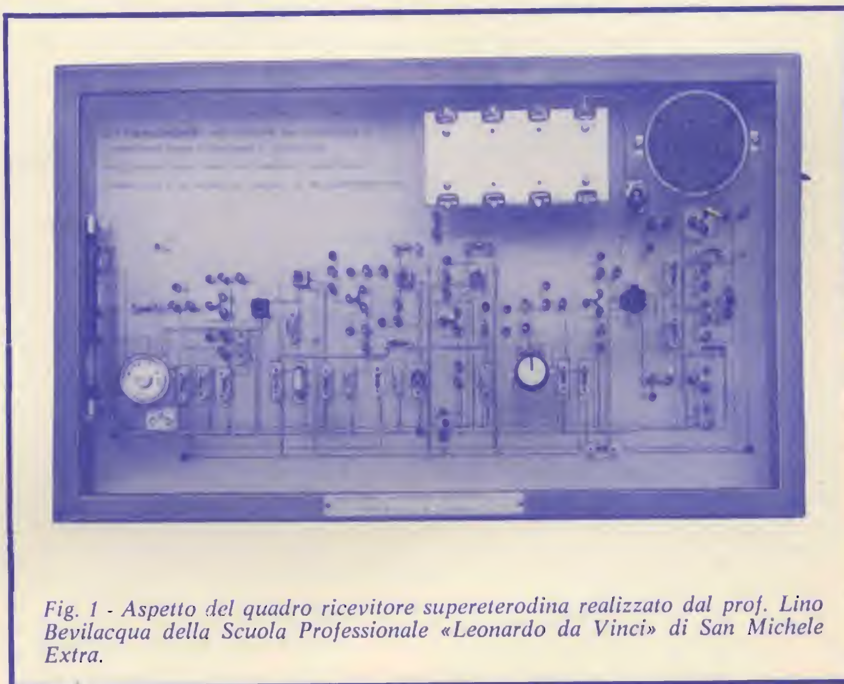


Fig. 1 - Aspetto del quadro ricevitore supereterodina realizzato dal prof. Lino Bevilacqua della Scuola Professionale «Leonardo da Vinci» di San Michele Extra.

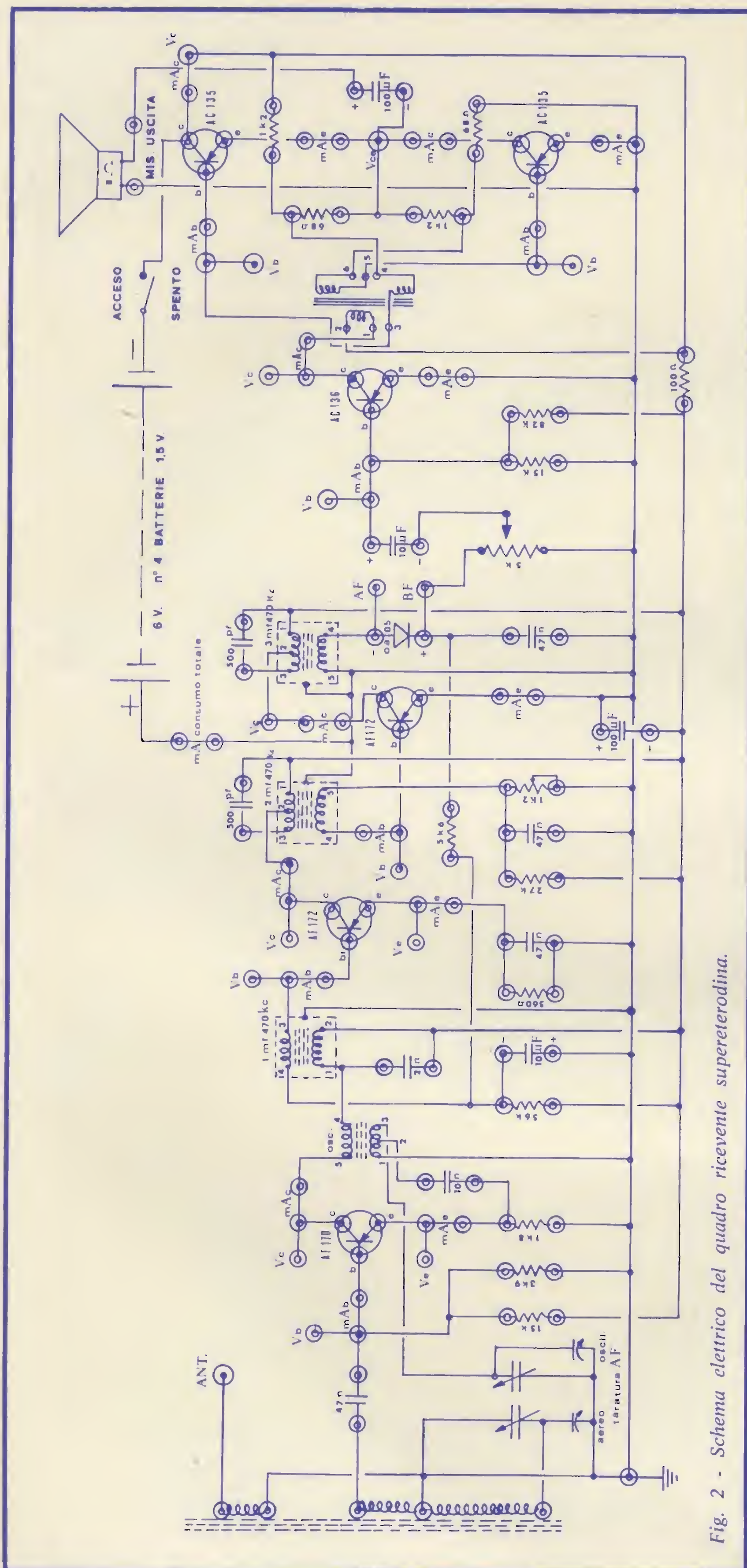


Fig. 2 - Schema elettrico del quadro ricevente supereterodina.

A SCUOLA DI CALCOLO ELETTRONICO I DETENUTI DELL'ILLINOIS

Diciotto detenuti di una prigione dello Stato dell'Illinois sono ritornati sui banchi di scuola a seguito di una iniziativa del Dipartimento di Correzione orientato a fornire ai «disadattati sociali» una spinta concreta a rifarsi un futuro. Materia di studio, la programmazione degli elaborati elettronici.

Il corso, della durata di cinque settimane, è stato tenuto da un ingegnere della IBM locale, Nick Orlandini, il quale ha illustrato i concetti base dei calcolatori e gli elementi fondamentali del linguaggio di macchina, mettendo gli allievi in grado di programmare in uno dei linguaggi normalmente impiegati in campo commerciale, il COBOL. I programmi compilati dai detenuti durante gli esami di fine corso sono poi stati provati su un sistema IBM presso un centro di calcolo della zona.

In considerazione del particolare campo di studio trattato nel corso, i detenuti ammessi a frequentarlo erano stati selezionati in base a criteri attitudinali da una rosa di quaranta candidati, la maggior parte in possesso di un diploma di scuola superiore. L'indirizzo del corso è stato deciso in funzione della crescente richiesta di programmatori, sia da parte del governo che dell'industria privata dell'Illinois, il che apre a professionisti preparati ottime prospettive di un lavoro interessante e ben retribuito.

Un ente pubblico ha già fatto sapere di essere intenzionato ad assumere per i propri uffici alcuni degli allievi che hanno positivamente portato a termine il corso tenuto nell'istituto di pena. Ciò è una prima conferma alla tesi del Dipartimento di Correzione secondo la quale talune prigioni di quello Stato, nei limiti imposti da una selezione attitudinale, possono rappresentare una sorgente potenziale di manodopera specializzata per un settore che attualmente soffre di carenza di specialisti.

Nell'iniziativa traspare l'obiettivo sociale di offrire un buon lavoro a chi ha ancora fiducia in un domani migliore, aiutandolo a reinserirsi adeguatamente nella società.

PROGETTO

N. 9



DISPOSITIVO PER LA DIMOSTRAZIONE DIDATTICA DEL FUNZIONAMENTO DI UN ALIMENTATORE PER RADIORICEVITORI E AMPLIFICATORI B.F.

PROGETTO DEL SIG. GIOVANNI GARDELLA
ALUNNO DELLA 3ª CLASSE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO «A. ODERO» - GENOVA-SESTRI
(INSEGNANTE PROF. ING. ROBERTO GENOVESE)

Il dispositivo, rappresentato dallo schema riportato in figura 2, è costituito da un alimentatore con raddrizzatore a doppio diodo termoionico e filtro di livellamento che, con la manovra di una serie di interruttori, può assumere le seguenti configurazioni:

a) Raddrizzatore ad una o due semionde senza dispositivi di livellamento della tensione raddrizzata.

b) Raddrizzatore ad una o due semionde con un solo condensatore di livellamento di capacità C_1 = 8, 32, 40 μF, con carico variabile.

c) Raddrizzatore ad una o due semionde con filtro a ($C_1 = C_2 = 32$ μF; L = 5 H).

d) Raddrizzatore a due semionde con filtro ad ingresso induttivo (L = 5H; C = 32 μF), con carico variabile.

Sul telaio sono disposte le prese a spina per l'inserimento degli strumenti; è possibile misurare:

a) La tensione alternata fornita da



Fig. 1 - Aspetto del dispositivo realizzato dal Sig. Giovanni Gardella dell'I.P.S.I.A. di Genova-Sestri.

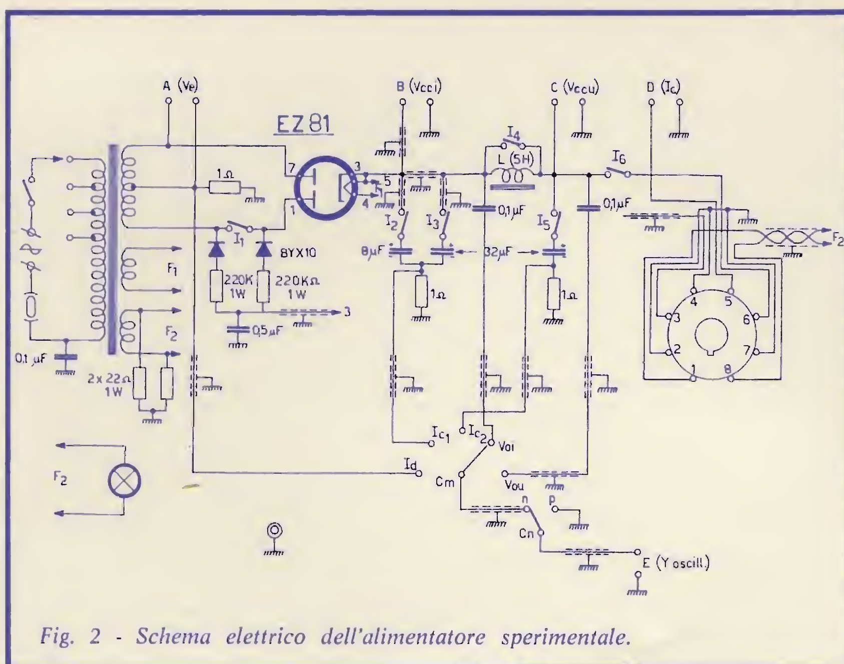


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore sperimentale.

metà avvolgimento secondario del trasformatore, Ve (presa A).

b) La tensione continua (valor medio) all'ingresso del filtro di livellamento, V_{cci} (presa B).

c) La tensione continua all'uscita dell'alimentatore, V_{ccu} (presa C).

d) La corrente erogata al carico, I_c (presa D).

Questa corrente attraversa un resistore di 100 Ω creando una caduta di potenziale di 0,1 V/ /mA che viene misurata mediante un voltmetro della portata di 10 V.

Una presa a spina (E) è disposta per il collegamento di un oscilloscopio con ingresso dell'asse Y per tensione continua. Un commutatore Cm permette di selezionare le varie tensioni che si vogliono osservare e un altro commutatore Cn permette di cortocircuitare l'ingresso dell'oscilloscopio per regolare la posizione verticale della traccia.

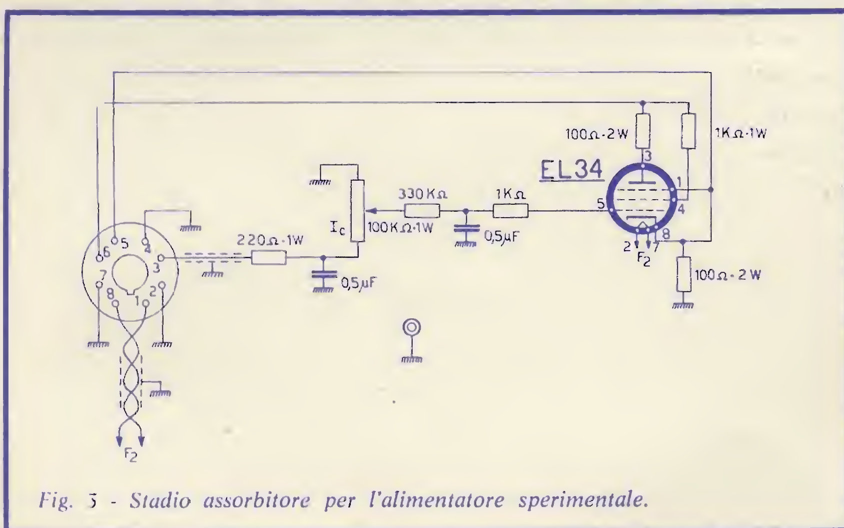


Fig. 3 - Stadio assorbitore per l'alimentatore sperimentale.

Possono essere osservate all'oscilloscopio le seguenti forme d'onda:

a) Corrente di catodo del doppio diodo I_d.

La tensione portata all'oscilloscopio è ottenuta per caduta in un resistore di 1 Ω per cui si ha: $V = I_d$.

b) Corrente di carica e scarica del primo condensatore di filtro I_{c1}. Caduta di potenziale in un resistore di 1 Ω: $V = I_{c1}$.

c) Corrente di carica e scarica del secondo condensatore di filtro I_{c2}.
Caduta di potenziale in un resistore di 1 Ω: $V = I_{c2}$.

d) Tensione di ondulazione all'ingresso del filtro: V_{oi}.

e) Tensione di ondulazione all'uscita del filtro: V_{ou}.

Il carico variabile occorrente per le prove è costituito da uno stadio assorbitore rappresentato nello schema riportato in figura 3.

Viene impiegato un pentodo di potenza EL 34 con resistore catodico di 100 Ω e polarizzazione di griglia variabile (comando I_c da 0 a —60 V circa.

La tensione di griglia viene ottenuta con raddrizzamento di due semionde mediante due diodi BYX10 (vedi figura 2), seguiti da tre cellule di filtro RC, per evitare che una eccessiva ondulazione residua provochi variazioni periodiche della corrente assorbita e quindi un aumento dell'ondulazione della tensione d'uscita dell'alimentatore, non dovuta al funzionamento di questo.

Anodo e griglia schermo sono collegati insieme con l'interposizione di resistori di disaccoppiamento e smorzamento destinati, come il resistore sulla griglia di comando,

ad evitare l'innesco di oscillazioni di altissima frequenza, reso possibile dalla elevata pendenza del tubo.

UTILIZZAZIONE DEL DISPOSITIVO

Strumenti di corredo

Oltre all'alimentatore e allo stadio assorbitore è necessario impiegare i seguenti strumenti:

a) Un voltmetro per tensione alternata, portata 500 V, per la misura della tensione fornita dal trasformatore (mezzo secondario) V_e.

b) Un voltmetro per tensione continua, portata 500 V, per la misura della tensione continua (valor medio) all'ingresso del filtro V_{cci}.

c) Un voltmetro (come in b) per la misura della tensione continua all'uscita dell'alimentatore V_{ccu}.

d) Un voltmetro per tensione continua, portata 10 V, per la misura della corrente assorbita dal carico I_c (10 mA/V).

   Nota - Se dai risultati delle misure si vogliono dedurre considerazioni quantitative è consigliabile adoperare strumenti di classe 0,5 (o migliore). Diversamente è possibile impiegare anche dei tester preventivamente controllati con strumenti precisi.

   Poiché V_e può essere misurata una sola volta (senza carico), se la tensione rete è sufficientemente costante, e V_{cci} va misurata solo poche volte, è possibile impiegare due soli tester, uno per le misure di tensione, l'altro per la misura di I_c

e) Un oscilloscopio con ingresso dell'asse Y per tensione continua, sensibilità massima 1 mV/ /cm; consigliabile: H & P mod. 130B o equivalente. (Asse Y collegato alla presa E mediante cavetto schermato; asse X sincronismo rete).

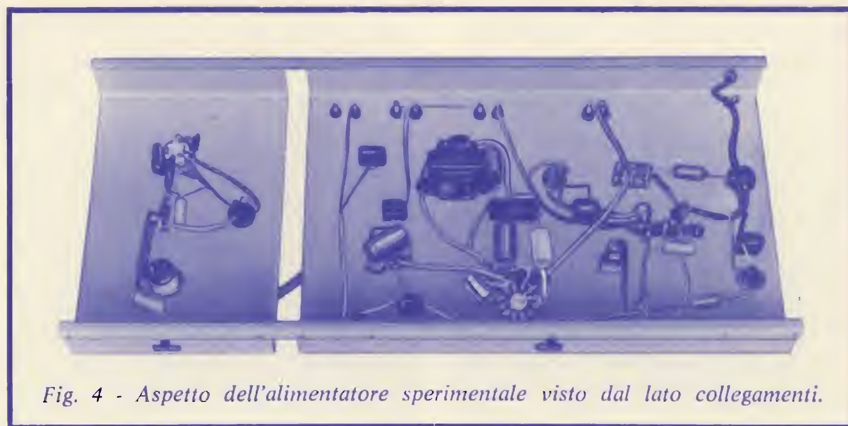


Fig. 4 - Aspetto dell'alimentatore sperimentale visto dal lato collegamenti.

Operazioni

Si collegano i due telai tra loro mediante l'apposito cavo con spina octal. Si collegano a terra le due prese predisposte sui telai. Si inseriscono gli strumenti. Si alimentano i telai e l'oscilloscopio e si attende circa 10 minuti perché correnti e tensioni si stabilizzino. Si procede quindi alle seguenti operazioni.

a) Interruttori: I1, I2, I3, aperti; I4 chiuso; I5 aperto; I6 chiuso; commutatore Cn in posizione P. Si posiziona la traccia dell'oscilloscopio sulla linea orizzontale di zero del reticolo; si regola la velocità orizzontale a 5 ms/cm, si inserisce il sincronismo rete.

   Si commuta Cn in posizione M e si porta il comando I_c in fondo corsa a destra.

   Si ha ora un raddrizzatore ad una semionda con carico, senza livellamento.

   Si porta Cm in posizione I_d e si osserva sull'oscilloscopio la corrente del diodo (oscillogramma a1).

   Si valuta il valore di picco di I_d e si legge il valore della corrente media di carico I_c: risulterà (a parte i possibili errori strumentali e di lettura):

$$I_d \text{ picco} = \frac{2}{0{,}636} I_c$$

   Con Cm in posizione V_{ou} è possibile osservare la tensione raddrizzata; occorre però inserire all'ingresso dell'oscilloscopio un partitore di tensione di rapporto 1/10, calcolato tenendo conto dell'impedenza d'ingresso dello asse Y (per il mod. 130 B H & P si può disporre un resistore da 100 kΩ in parallelo all'ingresso Y e un resistore da 820 kΩ in serie sul lato caldo).

   Chiudendo I1 si ottiene il funzionamento a due semionde (oscillogramma a2). Con Cm in posizione Id si osserva la corrente di catodo del doppio diodo, il cui valore di picco è uguale a quello ottenuto con una semionda, mentre I_c è raddoppiata; si ha perciò:

$$I_{d\ picco} = \frac{1}{0{,}636} I_c$$

   Anche la tensione media di uscita V_{ccu} risulta con due semionde doppia di quella con una semionda.

b) Interruttori: I1 aperto; I2 chiu-

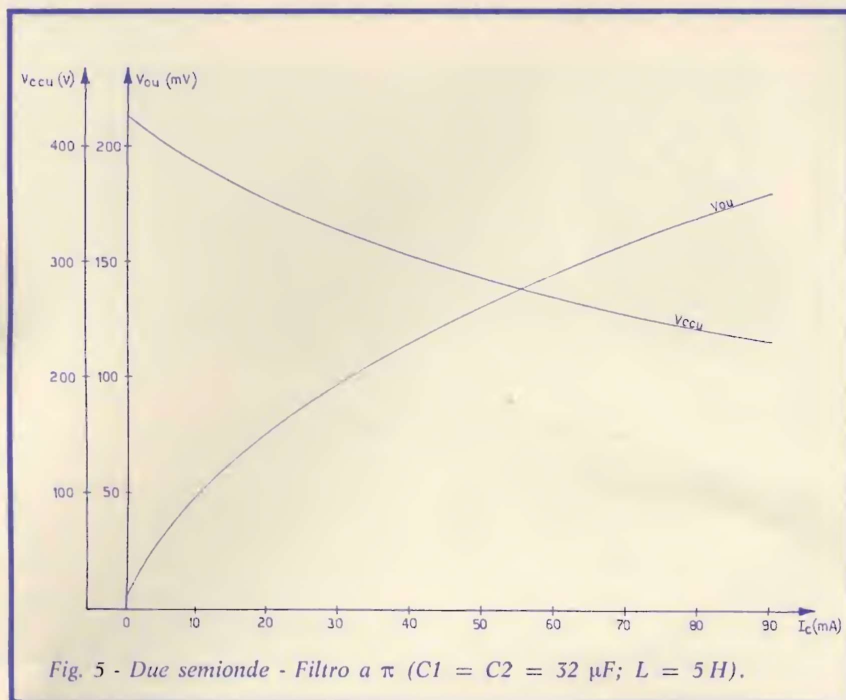


Fig. 5 - Due semionde - Filtro a π (C1 = C2 = 32 μF; L = 5 H).

so; I3 aperto; I4 chiuso; I5 e I6 aperti.
Si ha ora il funzionamento ad una semionda con condensatore di livellamento di 8 μF, senza carico. Si legge V_{ccu} che risulterà uguale al valore di picco della tensione alternata fornita dal trasformatore Ve.
Si chiude I6 e si regola il comando I_c per I_c = 50 mA.
Con Cm in posizione I_d si osserva la corrente nel diodo (oscillogramma b1). Si nota che la corrente scorre per un tempo inferiore a mezzo periodo della rete (cioè per meno di 10 ms), una volta per ogni periodo: il valore di picco risulta notevolmente superiore ad I_c; variando I_d si può osservare la corrispondente variazione dell'ampiezza e della durata di I_d.
Con Cm in posizione I_c1 (oscillogramma b2) si osserva la corrente di carica (positiva) e scarica (negativa) del condensatore.
Con Cm in posizione V_{ou} si osserva la tensione di ondulazione (oscillogramma b3) che ha la caratteristica forma d'onda simile ad un dente di sega, con una rapida salita (carica del condensatore) e una più lenta discesa (scarica), e frequenza uguale a quella della rete.
L'ampiezza picco-picco di V_{ou} è circa proporzionale alla corrente erogata I_c.

c) Si chiude I3 e si porta di nuovo I_c a 50 mA.
Si ha ora un condensatore di livellamento da 40 μF. La tensione d'uscita è aumentata. Commutando Cm si osservano le forme d'onda di I_d (oscillogramma c1), I_{c1} (oscillogramma c2) V_{ou} (oscillogramma c3). Si nota che ora l'ondulazione ha ampiezza circa 1/5 di quella rilevata col condensatore da 8 μF.

d) Si chiude I1 e si riporta I_c a 50 mA. Si ha ora il funzionamento a due semionde.
Con Cm in posizione I_d si osservano due impulsi di corrente per ogni periodo della rete, con valore di picco circa metà di quello osservato con una semionda (oscillogramma d1).
Lo stesso si nota per la corrente Ic_1 (oscillogramma d2). Anche la tensione di ondulazione V_{ou}

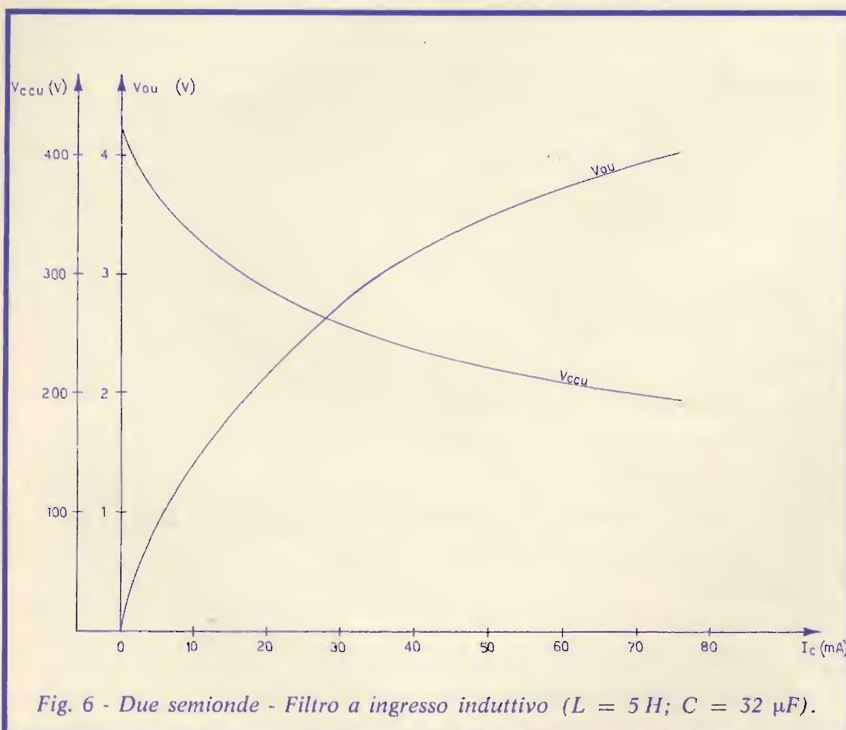
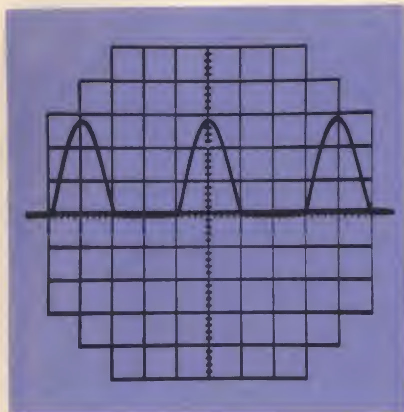
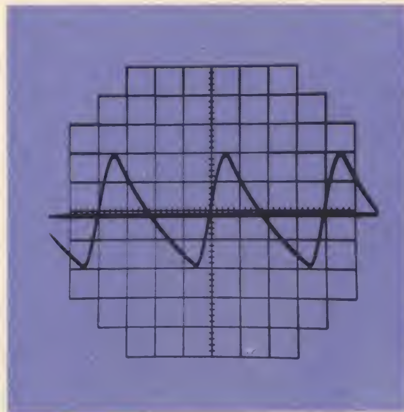


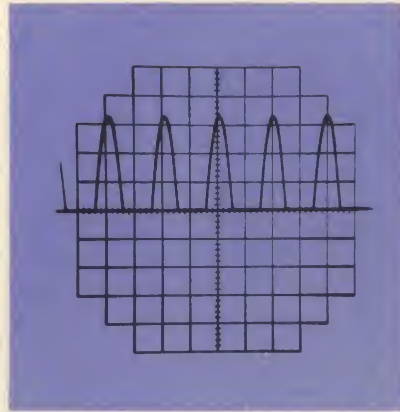
Fig. 6 - Due semionde - Filtro a ingresso induttivo (L = 5 H; C = 32 μF).



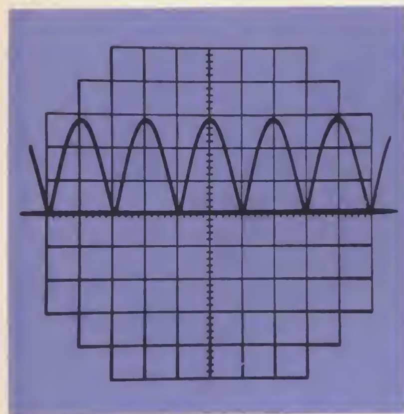
a1



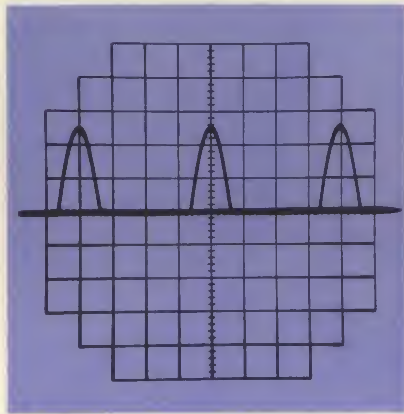
b3



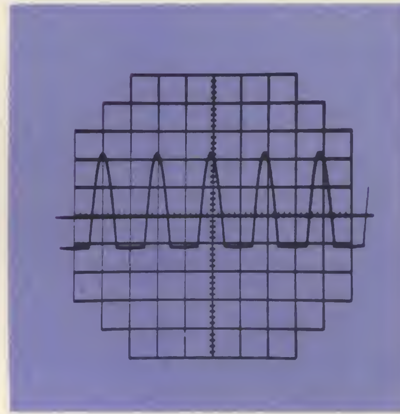
d1



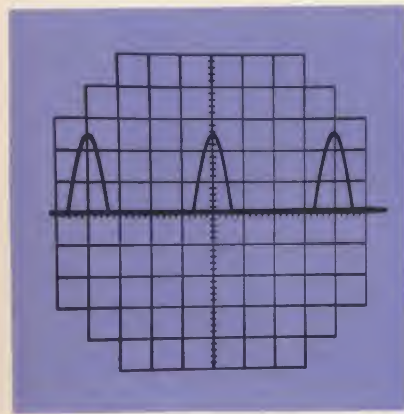
a2



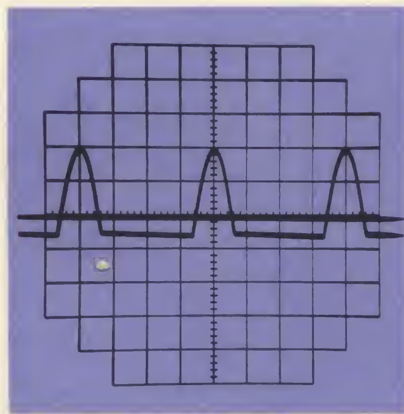
c1



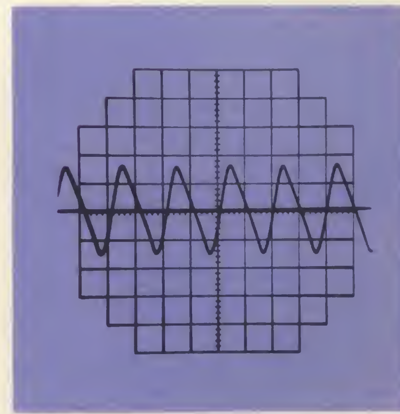
d2



b1 ▲

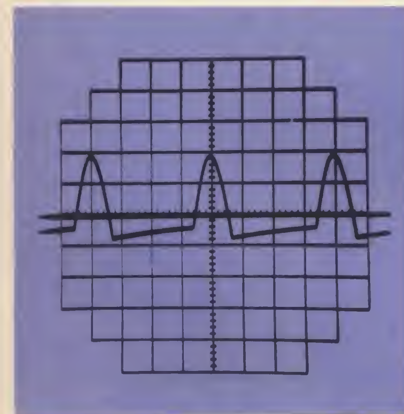


c2 ▲

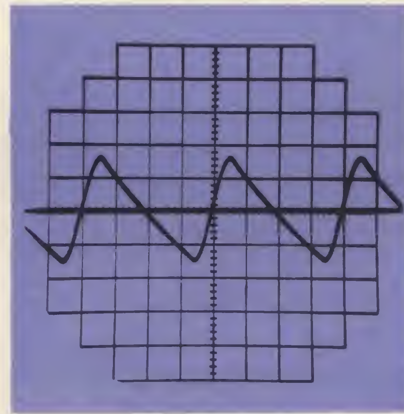


d3 ▲

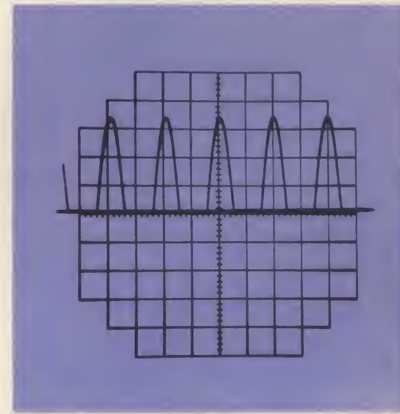
▼ *b2*

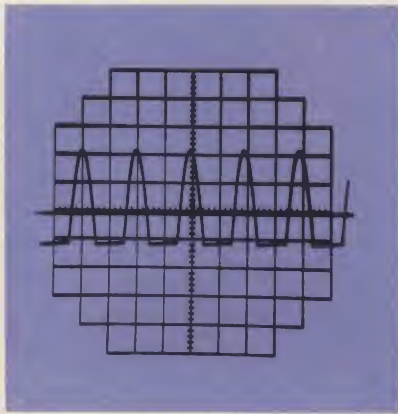


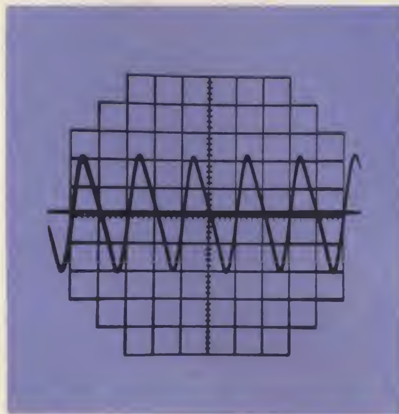
▼ *c3*

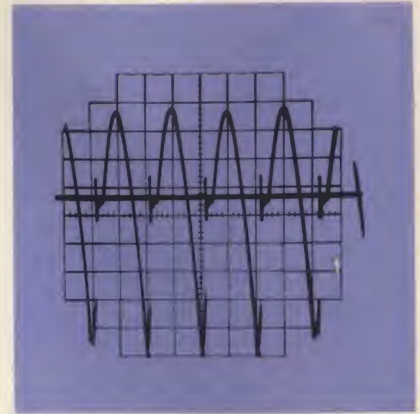


▼ *f1*

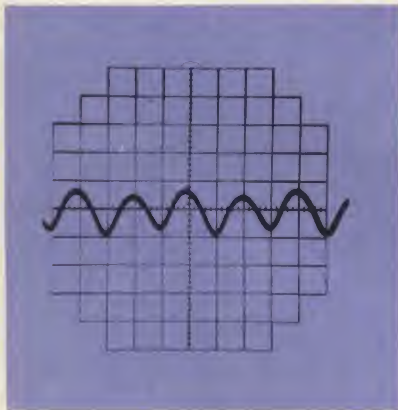


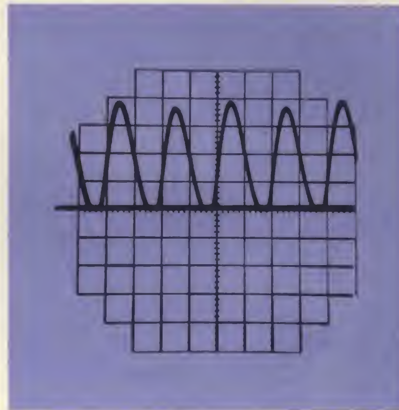


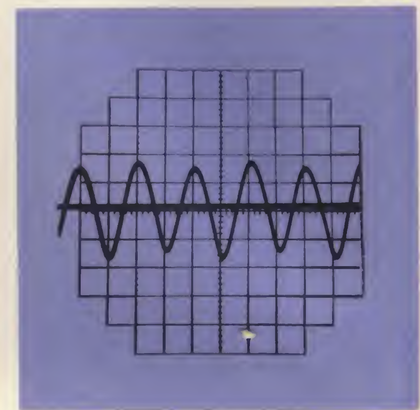




f2 ▲ ▼ *f3* *f4* ▲ ▼ *g1* *g2* ▲ ▼ *g3*





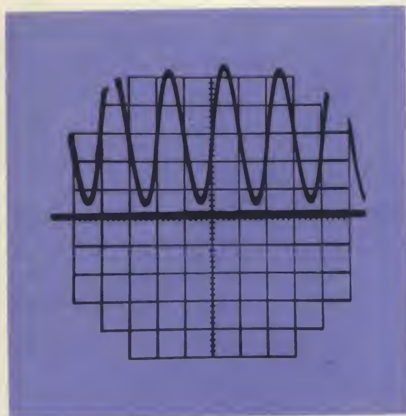


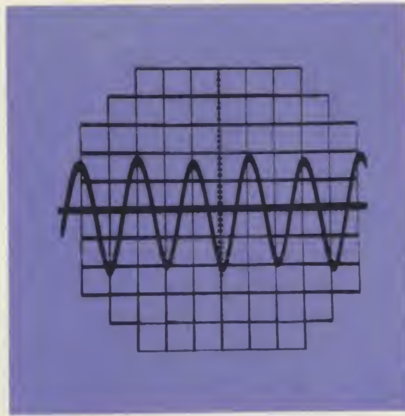
ha ora frequenza doppia di quella della rete e ampiezza metà di quella con una semionda (oscillogramma d3).

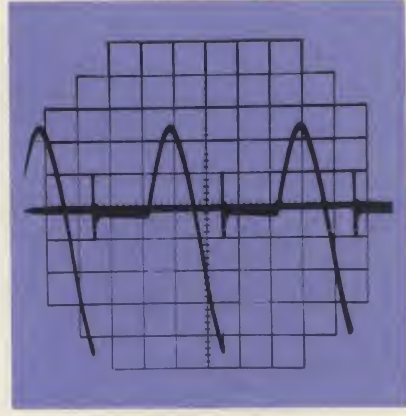
e) Interruttori: I1 e I2 aperti, I3 chiuso; I4 aperto; I5 chiuso; I6 aperto. Si ha ora il funzionamento ad una semionda con filtro a π ($C_1 = C_2 = 32$ μF; L = 5 H), senza carico. Si misura V_{ccu} che risulta uguale al valore di picco della tensione V_c.
Si chiude I6 e si regola I_c a 50 mA.
Commutando Cm si osservano le forme d'onda di I_d, Ic_1, I_{c2}, V_{oi}, V_{ou}. Si nota che la tensione di ondulazione in uscita V_{ou} è molto minore di quella rilevata nei casi precedenti e la sua forma d'onda è parecchio meno angolosa di quella della ondulazione all'ingresso del filtro, perché questo attenua le armoniche più della frequenza fondamentale (attenuazione di tensione circa proporzionale al quadrato della frequenza).

f) Si chiude I1 e si riporta I_c a 50 mA. Si ha ora il funzionamento a due semionde.
Commutando Cm si osservano I_d (oscillogramma f1), Ic_1 (oscillogramma f2), Ic_2 (oscillogramma f3), V_{oi} (oscillogramma f4), e si nota che queste correnti a tensione sono ridotte circa a metà rispetto al caso precedente. V_{ou} invece è ridotta a circa 1/8 perché è raddoppiata la frequenza dell'ondulazione.
Variando I_c da 0 al massimo e misurando contemporaneamente I_c, V_{ccu} V_{ou} si possono tracciare i grafici: $V_{ccu} = f\ (I_c)$ e $V_{ou} = f\ (I_c)$.

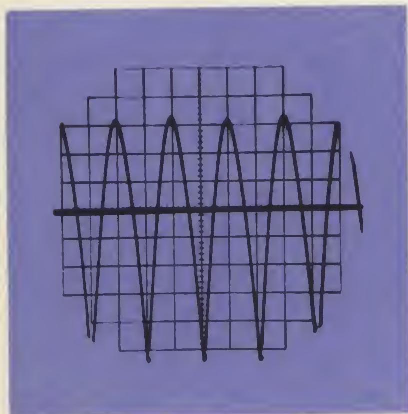
g) Interruttori: I1 chiuso; I2, I3, I4 aperti; I5 ed I6 chiusi. I_c regolata a 30 mA.
Si ha ora il funzionamento a due semionde e filtro ad ingresso induttivo, (L = 5H; C = 32 μF), con corrente di carico inferiore alla minima necessaria per il regolare funzionamento del filtro (I_c min = 45 mA circa).
Con Cm in posizione I_d si osserva che la corrente di catodo del doppio diodo, uguale alla corrente nell'induttanza, si interrompe per un certo tempo per ogni semiperiodo della rete (oscillogramma g1).
Con Cm in posizione V_{oi} si notano forti transitori di tensione all'ingresso del filtro, dovuti alle interruzioni della corrente nell'induttanza, (oscillogramma g2).

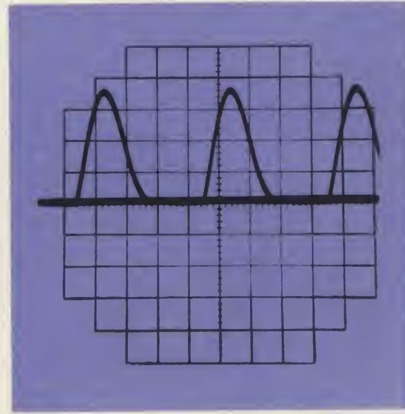


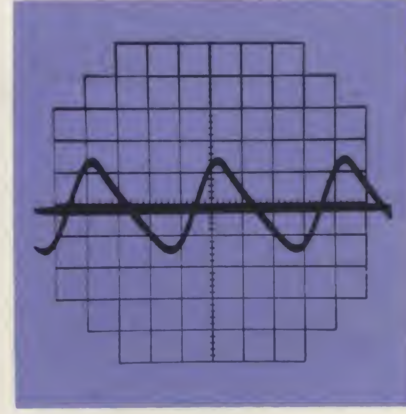




h1 ▲ ▼ *h2* *h3* ▲ ▼ *i1* *i2* ▲ ▼ *i3*







Con Cm in posizione V_{ou} (oscillogramma g3) si nota che la forma d'onda dell'ondulazione in uscita è quasi sinusoidale perché il filtro attenua le armoniche più della fondamentale.

h) I_c regolata a 50 mA.

La corrente di carico è ora sufficiente per il normale funzionamento del filtro. Infatti, con Cm in posizione I_d si nota che la corrente nel doppio diodo e nell'induttanza non si interrompe mai e ciascun diodo conduce almeno per l'intero semiperiodo.

La corrente di picco è nettamente inferiore a quella che si ha, a pari corrente di carico, col filtro ad ingresso capacitivo (oscillogramma h1).

Con Cm in posizione V_{oi} si nota che la tensione di ondulazione all'ingresso del filtro presenta notevoli picchi negativi (oscillogramma h2), mentre l'ondulazione in uscita è quasi sinusoidale (oscillogramma h3).

i) I1 aperto; I_c regolata a 50 mA. Si ha ora il raddrizzamento di una sola semionda; il filtro non può funzionare regolarmente qualunque sia la corrente di carico.

Infatti, con Cm in posizione I_d si vede che la corrente nel diodo e nell'induttanza si interrompe una volta per ogni periodo della rete (oscillogramma i1).

Con Cm in posizione V_{oi} (oscillogramma i2) si notano transitori di tensione all'ingresso del filtro.

Con Cm in posizione V_{ou} (oscillogramma i3) si nota la particolare forma d'onda dell'ondulazione d'uscita: il condensatore provvede ad alimentare il carico durante l'interruzione della corrente nell'induttanza, perciò la sua tensione decresce quasi linearmente durante questo tempo.

Con I1 chiuso si fa variare I_c da 0 al massimo e si rilevano contemporaneamente i valori di V_{ccu} e di V_{ou}; si possono così tracciare i grafici $V_{ccu} = f(I_c)$ e $V_{ou} = f(I_c)$.

Si nota che, crescendo I_c da 0, l'andamento di V_{ccu} è inizialmente analogo a quello rilevato col filtro ad ingresso capacitivo, ma a partire dal valore minimo di I_c per cui il filtro lavora regolarmente, V_{ccu} si mantiene quasi costante e uguale al valor medio di V_c diminuito della caduta di potenziale nel trasformatore, nel diodo e nell'induttanza.

PROGETTO

N. 10



TRACCIA - CURVE CARATTERISTICHE

PROGETTO DEGLI INSEGNANTI E DEGLI ALUNNI DELLA SEZIONE MONTATORI - RIPARATORI RADIO-TV DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO - SAN BENEDETTO DEL TRONTO

La moderna didattica si avvale sempre più di strumenti tendenti a colpire la fantasia dell'individuo suscitando nel medesimo tempo curiosità ed interesse al fine di far assimilare rapidamente un determinato concetto. Nel nostro caso, la necessità di poter rappresentare visivamente le caratteristiche statiche del transistore, onde permettere agli allievi di rendersi immediatamente conto della dinamica di funzionamento di questo componente, mettendo in relazione fra loro le grandezze elettriche che intervengono nella sua polarizzazione, ha portato alla realizzazione del circuito in esame, ovvero di un dispositivo che abbinato ad un oscilloscopio tracci sullo schermo le famiglie di curve caratteristiche. Nel prototipo realizzato — fig. 1 — il transistore viene studiato nella configurazione ad emettitore comune.

Le configurazioni a base ed a collettore comune non sono state prese in considerazione in quanto, per lo scopo propostoci, la configurazione ad emettitore comune è quella più rappresentativa di un transistore ed inoltre è la più ricorrente nelle configurazioni circuitali.

FUNZIONAMENTO

Il meccanismo di formazione delle curve sullo schermo dell'oscilloscopio è legato alle forme d'onda dei segnali che vengono applicati contemporaneamente ed in sincronismo agli elettrodi del transistore. Occorre quindi risalire sia alla natura che alla relazione di fase che intercorre fra i segnali generati nel circuito. Iniziando l'analisi del circuito dal transistore unigiunzione T_1, si nota che lo stesso è impiegato come oscillatore a rilassamento; la frequenza del quale può essere variata agendo su P_1. Sulla base b_1 vengono prelevati degli impulsi positivi che vanno a pilotare contemporaneamente sia il generatore di gradini che il multivibratore bistabile.



Fig. 1 Aspetto del «Traccia-Curve» realizzato dagli Insegnanti e dagli Alunni dell'I.P.S.I.A. di San Benedetto del Tronto.

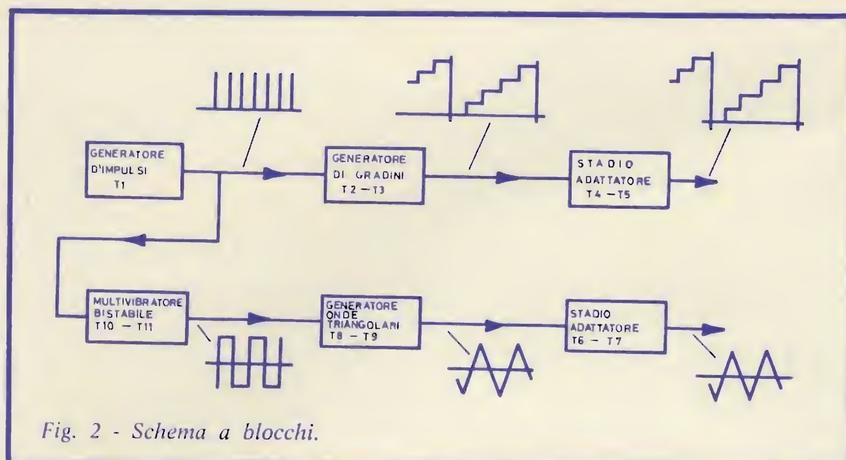


Fig. 2 - Schema a blocchi.

Il generatore di gradini, costituito dai transistori T_2-T_3 è un po' il cuore di tutto il circuito, in quanto permette di generare un segnale avente una serie discreta di livelli di tensione progressivamente crescenti. Ad ogni impulso che viene applicato a questo generatore, corrisponde un salto del livello di carica del condensatore C_3, fino a che non raggiunge la tensione di picco dell'unigiunzione T_3. A questo punto la conduzione di T_3 porta alla scarica del condensatore sino alla tensione di valle, tensione a partire

Fig. 3 - Schema elettrico.

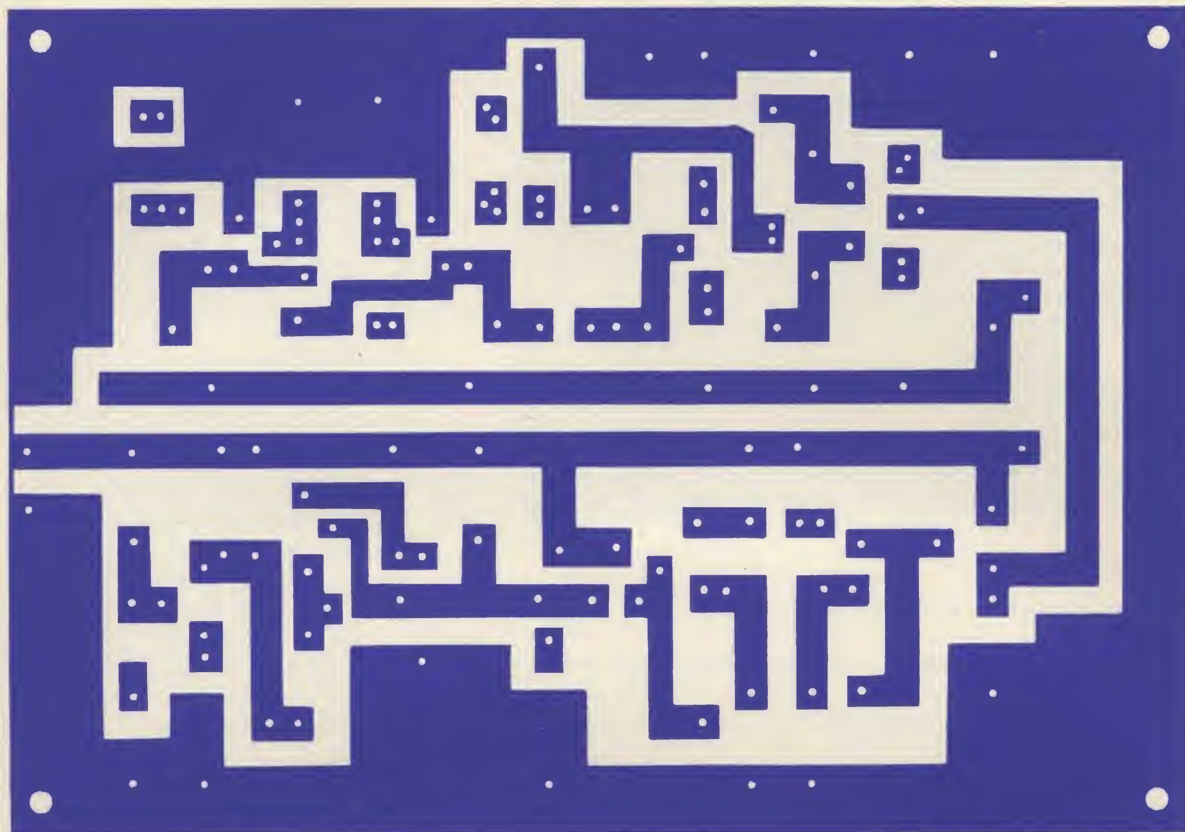


Fig. 4 - Circuito stampato in grandezza naturale.

dalla quale C_3 comincia di nuovo a caricarsi.

Contemporaneamente il multivibratore bistabile, costituito dai transistori T_{10}-T_{11}, pilotato dagli stessi impulsi, fornisce una onda quadra che viene applicata ad un generatore di onde triangolari simmetriche, formato da T_8-T_9. La perfetta simmetria dell'onda triangolare può essere regolata agendo su P_6. L'ampiezza di questo segnale è funzione sia del valore di capacità di C_4 che del valore di frequenza dell'onda quadra e quindi in definitiva della frequenza dell'oscillatore a rilassamento, che non deve essere né troppo bassa per non compromettere il buon funzionamento del generatore a gradini, né troppo alta per non avere un'ampiezza dell'onda triangolare insufficiente.

I segnali così ottenuti, a gradino e triangolari, vengono applicati separatamente ciascuno ad uno stadio di uscita, adattatore di impedenza, ad accoppiamento diretto costituiti da T_4-T_5 e da T_6-T_7. A seconda che il transistore in esame sia di tipo PNP o NPN le uscite sono selezionate, mediante SW_1, rispettivamente sui potenziometri inseriti sul collettore o sull'emettitore dei transistori T_5, T_6 collegando parimenti l'emettitore del transistore in esame in corrispondenza del negativo o del positivo. Il commutatore SW_2, interposto fra gli stadi di uscita ed il transistore in esame, ha il compito di selezionare le tensioni da applicare al collettore ed alla base, posizionando contemporaneamente i collegamenti degli assi X ed Y dell'oscilloscopio, a seconda del tipo di famiglia di curve da rappresentare.

Nella posizione 1 sul collettore del transistore in prova, risulta applicata la tensione triangolare, mentre sulla base quella a gradino. All'asse Y viene inviata una tensione proporzionale alla I_c, mentre sull'asse X è applicata la tensione V_{ce}. Di conseguenza l'oscilloscopio traccia tante curve quanti sono i gradini presenti sulla base, tutte appartenenti alla famiglia delle curve di uscita $I_c = f\ V_{ce}$ per diversi valori di I_b.

La relazione di fase esistente fra la tensione triangolare e quella a gradino è tale per cui per un dato gradino della I_b la tensione sul collettore varia linearmente da un minimo ad un massimo, tracciando di conseguenza la curva relativa. Nel momento che questa tensione si inverte, la corrente di base scatta al successivo gradino, per cui la curva relativa alla nuova corrente di base, verrà tracciata in senso inverso. Sullo schermo, pertanto, saranno visibili le ritracce del passaggio da

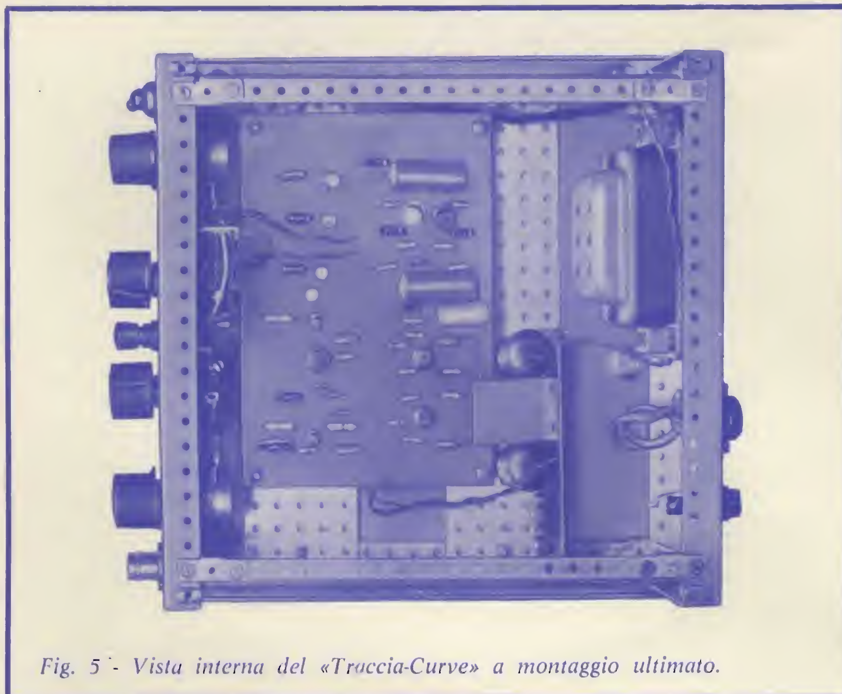


Fig. 5 - Vista interna del «Traccia-Curve» a montaggio ultimato.

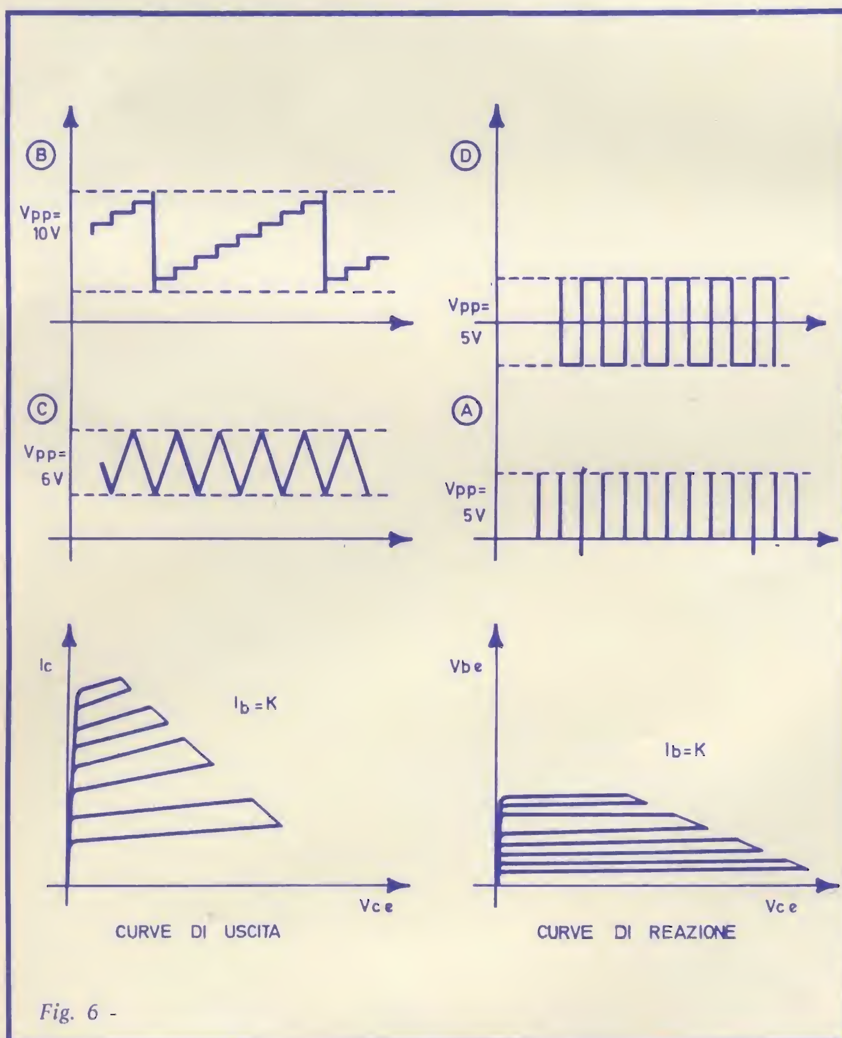


Fig. 6 -

una curva all'altra solo in corrispondenza dei valori massimi della tensione triangolare. La congiungente ideale dei trattini di ritraccia, ci dà la rappresentazione della retta di carico.

Nella seconda posizione risultano invariate le tensioni applicate sia al collettore, che alla base. La tensione applicata all'asse X è ancora la V_{ce}, mentre sull'asse Y viene inviata la tensione V_{be}, per cui le curve tracciate sono le curve di reazione $V_{be} = f\ V_{ce}$ per diversi valori di I_b.

Nella terza posizione vengono scambiate, tra di loro, le tensioni applicate al collettore ed alla base per cui, al collettore, risulta ora applicata una tensione a gradino, mentre la tensione applicata alla base varia con continuità da un massimo ad un minimo.

Sull'asse X viene inviata la tensione V_{be}, mentre sul verticale è applicata una tensione proporzionale alla I_b, ottenendo in tale maniera la curva di ingresso $I_b = f\ V_{be}$ per $V_{ce} = K$.

Le curve ottenute in pratica sull'oscilloscopio, a causa delle polarità delle tensioni prelevate, risultano ribaltate rispetto agli assi. E' importante che la massa dell'oscilloscopio sia collegata al circuito in un solo punto. Il circuito, alimentato con una tensione di 18 V e con i valori di C_2 e C_3 riportati, genera una tensione con 7 gradini.

REALIZZAZIONE

La fig. 4 mostra il circuito stampato, in scala 1 : 1, sul quale è stato realizzato il montaggio. Come contenitore è stata utilizzata una cassetta componibile in metallo G.B.C. I potenziometri P_2-P_3 e P_4-P_5 sono doppi con comando unico e permettono di variare l'ampiezza dei segnali applicati al transistore, mentre P_7 e P_8, in serie rispettivamente al collettore ed alla base del transistore in esame, permettono di variare le resistenze inserite sui rispettivi elettrodi. Per la visualizzazione delle curve è stato utilizzato un oscilloscopio Philips « PM 3230 ». L'apparecchio realizzato è tuttora usato nel reparto Radio-TV di questo Istituto Professionale.



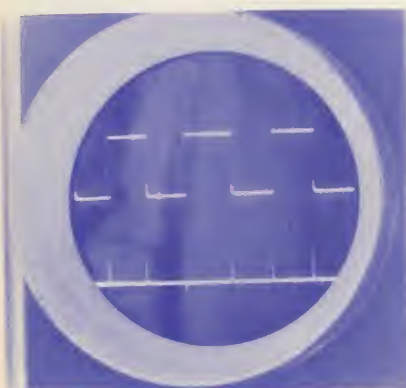






Fig. 7 - Tipiche curve caratteristiche dei transistori ottenute con l'apparecchio descritto nel testo ed un oscilloscopio.

ELENCO DEI COMPONENTI

R_1	=	1 kΩ
R_2	=	68 Ω
R_3	=	470 Ω
R_4	=	100 kΩ
R_5	=	470 Ω
R_6	=	820 Ω
R_7	=	820 Ω
R_8	=	1 kΩ
R_9	=	1 kΩ
R_{10}	=	1 kΩ
R_{11}	=	820 Ω
R_{12}	=	820 Ω
R_{13}	=	4,7 kΩ
R_{14}	=	4,7 kΩ
R_{15}	=	2,2 kΩ
R_{16}	=	2,2 kΩ
R_{17}	=	10 kΩ
R_{18}	=	5,6 kΩ
R_{19}	=	1 kΩ
R_{20}	=	3,9 kΩ
R_{21}	=	3,9 kΩ
R_{22}	=	3,9 kΩ
R_{23}	=	3,9 kΩ
R_{24}	=	1 kΩ
R_{25}	=	5,6 kΩ
R_{26}	=	4,7 kΩ
R_{27}	=	100 Ω
R_{28}	=	270 Ω
P_1	=	100 kΩ
P_2	=	4,7 kΩ
P_3	=	4,7 kΩ
P_4	=	4,7 kΩ
P_5	=	4,7 kΩ
P_6	=	2,2 kΩ
P_7	=	100 kΩ
P_8	=	22 kΩ
C_1	=	22 kpF
C_2	=	33 kpF
C_3	=	22 kpF
C_4	=	22 kpF
C_5	=	50 μF

C_6	=	500 μF
C_7	=	4,7 kpF
C_8	=	4,7 kpF
C_9	=	500 μF
C_{10}	=	1000 μF
C_{11}	=	1000 μF
D_1	=	OA 95
D_2	=	OA 95
D_3	=	OA 95
D_4	=	OA 200
D_5	=	OA 200
D_6	=	OA 95
D_7	=	OA 95
D_8	=	BYZ 88/C18
$D_{9,10,11,12}$	=	BY 122
T_1	=	2N 2646
T_2	=	2N 1613
T_3	=	2N 2646
T_4	=	OC 75
T_5	=	AC 128
T_6	=	AC 128
T_7	=	OC 75
T_8	=	ASY 28
T_9	=	ASY 26
T_{10}	=	ASY 26
T_{11}	=	ASY 26
T_{12}	=	AC 187 K
Contenitore		
Circuito stampato		
SW_1	=	3 vie - 2 posizioni
SW_2	=	5 vie - 3 posizioni
T_1	=	Primario universale Secondario - 18 V/100 mA
L	=	Lampadina Neon 220 V
I	=	Interruttore
Portafusibile		
Cambiotensione		
Manopole		
Connettori coassiali		

PRODUZIONE TUBI ELETTRONICI — SIEMENS

1 = TUBI ELETTRONICI SPECIALI
2 = TUBI PER TELECOMUNICAZIONI DI VECCHIA COSTRUZIONE
3 = TUBI DI POTENZA PER GENERATORI E TRASMETTITORI
4 = TUBI DI PICCOLA POTENZA PER IMPIEGHI INDUSTRIALI
5 = TETRODI DI POTENZA A ELETTRODI COASSIALI
6 = TRIODI A DISCO
7 = TUBI INDICATORI NUMERICI (NIXIE)
8 = UNITA' PILOTA DECODIFICATRICI BINARIE PER TUBI NUMERICI
9 = TUBI DI RIPRESA PER TV (VIDIKONS) TUBI INTENSIFICATORI DI IMMAGINE
10 = TUBI STABILIZZATORI
11 = TUBI RADDRIZZATORI PER ALTA TENSIONE
12 = TYRATRONS
13 = TUBI INDICATORI DI TENSIONE
14 = TUBI EX PRODUZIONE TELEFUNKEN VENDUTI DALLA SIEMENS AG

1

CCa
C 3 g
C 3 m
C 3 o
D 3 a
F 2 a
E 55 L
E 80 CC
E 80 CF
E 80 F
E 80 L
E 81 L
E 81 CC
E 82 CC
E 83 CC
E 83 F
E 84 L
E 86 C
E 88 C
E 88 CC
E 90 CC
E 91 AA
E 130 L
E 188 CC
E 180 F
E 235 L
E 236 L
E 280 F
E 282 F
E 283 CC
E 288 CC
E 810 F
EC 8010
ECC 2000
ECC 8100
ED 8000
EF 732
EF 800
EF 804 S
EL 156
EL 803

2

F 2 a 11
1 AD 4
5654
5751
5814 A
6463
7586

3

RS 1001 L
RS 1001 V
RS 1001 W
RS 1011 L
RS 1011 W
RS 1012 L
RS 1012 V
RS 1021 L
RS 1022 C
RS 1031 L
RS 1031 W
RS 1032 C
RS 1041 V
RS 1041 W
RS 1041 WE
RS 1051 L
RS 1052 C
RS 1061 L
RS 1061 V
RS 1061 W
RS 1071 L
RS 1081 L
RS 1081 V
RS 1081 W
RS 1082 CL
RS 1082 CV
RS 1082 CW
RS 1084 CL
RS 1084 CV
RS 2001 K
RS 2001 W
RS 2002 V
RS 2002 W
RS 2011 L
RS 2011 V
RS 2011 W
RS 2012 CL
RS 2021 L
RS 2021 V
RS 2021 W
RS 2022 CL
RS 2024 CL
RS 2031 V
RS 2031 W
RS 2032 CL
RS 2041 V
RS 2041 W
RS 2042 V
RS 2051 V
RS 2051 W
RS 3025 CJ
RS 3025 CL
RS 3025 CW
RS 3040 CJ
RS 3040 CL
RS 3040 CW
RS 3060 CJ
RS 3060 CL
RS 3060 CW

4

RS 1002 A
RS 1003
RS 1006 B
RS 1007
RS 1009
RS 1016
RS 1019
RS 1023 L
RS 1026
RS 1029
RS 1036
RS 1046
RS 1091
YL 1020
YL 1070
YL 1080
YL 1240
YL 1250
6146
6159
6883
6939
7377

5

RS 1062 C
RS 1064 C
RS 1072 C
RS 2014 CL
YL 1042
YL 1050
YL 1052
YL 1055

6

RH 6 C
RH 7 C
YD 1040
YD 1041
YD 1042
YD 1046
YD 1048
YD 1050
YD 1051
YD 1100
YD 1101
YD 1102
YD 1104
YD 1270
YD 1276
2 C 39 A
2 C 39 BA
7289

7

ZM 1020
ZM 1021
ZM 1022
ZM 1023
ZM 1040
ZM 1041
ZM 1042
ZM 1043
ZM 1130 K
ZM 1131 K
ZM 1132 K
ZM 1133 K
ZM 1136
ZM 1136 L
ZM 1136 R
ZM 1137
ZM 1138
ZM 1138 L
ZM 1138 R
ZM 1139
ZM 1180
ZM 1181
ZM 1182
ZM 1183
ZM 1186
ZM 1188
ZM 1220
ZM 1222
ZM 1229
ZM 1292

8

ZAB 51001
ZAB 51011
ZAB 51111
ZAB 51101

9

XQ 1060
XQ 1061
XQ 1062
XQ 1063
XQ 1064
XQ 1065
XQ 1066
XQ 1067
XQ 1110
XQ 1111
XQ 1120
XQ 1121
XQ 1130
XQ 1131
XQ 1140
XQ 1150
XQ 1160
XQ 1161
XQ 1170
XQ 1171
XQ 1172
XQ 1180
XQ 1181
XQ 1190
XQ 1191
XQ 1192
XQ 1193
XQ 1194
XQ 1200
XX 1120
XX 1121
XX 1122
Zoccoli:
Rö Fsg 1030
Rö Fsg 1031
Rö Fsg 1032

10

ZZ 1010
ZZ 1020
ZZ 1030
ZZ 1040
OA 2 W A
OB 2 W A
85 A 2
108 C 1
150 C 2

11

Gle 71
Gle 10000/025/1
Gle 13000/1,5/6
Gle 15000/1,5/6
Gle 15000/3/12
Gle 20000/2,5/10

12

Ste 55
Ste 61
Ste 71
Ste 81
Ste 91
Ste 1000/02/03
Ste 1000/2,5/15
Ste 1300/01/05
Ste 2000/6/80
Ste 2500/05/2
Ste 2500/6/40
Ste 5684
Ste 5727
Ste 15000/15/45

13

DM 160

14

RS 520
RS 523
RS 526
RS 533
RS 565
RS 567
RS 570
RS 720
RS 721
RS 722
RS 723
RS 726
RS 732
RS 733
RS 782
RS 783
RS 822
RS 823
RS 826
RS 833
RS 865
RS 867
RS 870
RS 873
RS 875
RS 876
RS 1828
RS 1878
RS 1896
RS 1898
RS 2785
RS 2793
RS 2794
RS 2795
YD 1320
YL 1490
YL 1491
YL 1500


BASF